



IFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Group Art Unit: 2652  
Examiner: Unassigned

In re NEW PATENT APPLICATION of

Applicant : Kiminori SATO et al )

Appl. No. : 10/764,598. )

Filed : January 27, 2004 )

For : MAGNETIC DATA EMBEDDING )  
SYSTEM )

Atty. Dkt. : FUJI 111 )

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith are a certified copies of Applicant's first-filed Japanese Application numbers 2003-016897 and 2003-055264 filed January 27, 2003 and March 3, 2003, respectively, the rights of priority of which have been and are claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119.

It is respectfully requested that receipt of this priority document be acknowledged.

Respectfully submitted,

*Allen Wood*

Allen Wood - Reg. No. 28,134  
RABIN & BERDO, P.C.  
Telephone: 202-659-1915  
Telefax: 202-659-1898  
CUSTOMER NO. 23995

FEE ENCLOSED: \$  
Please charge any further  
fee to our Deposit Account  
No. 1840002

AW/rw

10/764, 598

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月   3 日  
Date of Application:

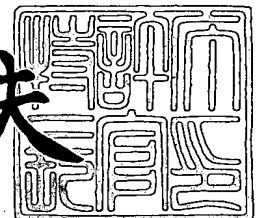
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 2 6 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 5 5 2 6 4 ]

出      願      人            富 士 電 機 デ バ イ ス テ ク ノ ロ ジ ー 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   2 月   2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 4 4 5 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00208

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 21/20

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式  
会社内

【氏名】 佐藤 公紀

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式  
会社内

【氏名】 斎藤 明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式  
会社内

【氏名】 吉村 弘幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式  
会社内

【氏名】 小野 拓也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式  
会社内

【氏名】 由沢 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000005234

【氏名又は名称】 富士電機株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100088339

【弁理士】

【氏名又は名称】 篠部 正治

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 16897

【出願日】 平成15年 1月27日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013099

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715182

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気データ埋込装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スピンドルモータの軸上にスタックされ一体に組み付けられた、少なくともその片面に磁気データが書き込まれた 1 枚の磁気ディスクとしての原盤ディスクおよび複数枚の書き込み対象の磁気ディスクとしての被書込磁気ディスク、

前記原盤ディスクの磁気データを読み出す 1 個または複数個の磁気ヘッドとしての読出側ヘッドと、前記被書込磁気ディスクの各面ごとに当該面をアクセスするように 1 個または所定の複数個ずつ設けられた磁気ヘッドとしての書込側ヘッドとを一体に回動可能にスタックして保持し、少なくとも前記被書込磁気ディスクの各同一面をアクセスする書込側ヘッドが複数個存在するように前記磁気ディスクの周縁部に配置されてなる 1 台または複数台のロータリポジションを備え、

前記の各読出側ヘッドが読み出した前記磁気データまたは該磁気データを基に作られる加工磁気データとしての最終書込磁気データを、前記の各読出側ヘッドとそれぞれ対応関係にある各書込側ヘッドが、対応する被書込磁気ディスクの同一面上の他の書込側ヘッドと書き込むトラック範囲を分担し並行して、対応する該被書込磁気ディスクの面上に書き込むようにしたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 2】 スピンドルモータの軸上にスタックされ一体に組み付けられた、少なくともその片面にサーボ情報を含む磁気データが書き込まれた 1 枚の磁気ディスクとしての原盤ディスクおよび複数枚の書き込み対象の磁気ディスクとしての被書込磁気ディスク、

前記原盤ディスクの磁気データを読み出す 1 個または複数個の磁気ヘッドとしての読出側ヘッドと、前記被書込磁気ディスクの各面ごとに当該面をアクセスするように 1 個または所定の複数個ずつ設けられた磁気ヘッドとしての書込側ヘッドとを、前記の各読出側ヘッドおよび各書込側ヘッドが前記スピンドルモータの軸を含む共通の平面上にほぼ位置するように一体に回動可能にスタックして保持し、少なくとも前記被書込磁気ディスクの各同一面をアクセスする書込側ヘッド

が複数個存在するように前記磁気ディスクの周縁部に配置されてなる 1 台または複数台のロータリポジショナ、

前記ロータリポジショナごとに設けられ、当該ロータリポジショナ上の前記読出側ヘッドのうち、所定の 1 個の読出側ヘッドが追従すべき前記原盤ディスク上の半径方向の位置として外部から与えられた目標ヘッド位置と、当該の追従対象の読出側ヘッドが読み出した前記磁気データから得られる該読出側ヘッドの前記原盤ディスク上の半径方向の位置としての検出ヘッド位置とを比較し、当該のロータリポジショナを回動して該検出ヘッド位置を前記目標ヘッド位置に整定させるヘッド位置制御手段、

前記原盤ディスク上のロータリポジショナ別の各読出側ヘッドが読み出した前記磁気データまたは該磁気データを基に作られる加工磁気データ中のアドレス情報の少なくともトラックアドレスを、前記の各読出側ヘッドとそれぞれ対応関係にある各書込側ヘッドに向け、予め計測されたアドレス補正データを参照し、それぞれ必要に応じ所定量、補正してなる磁気データまたは加工磁気データ（以下、最終書込磁気データという）を生成するアドレス補正手段を備え、

前記の各書込側ヘッドがそれぞれ自身に向け生成された前記最終書込磁気データを、対応する被書込磁気ディスクの同一面上の他の書込側ヘッドと書き込むトラック範囲を分担し並行して、対応する該被書込磁気ディスクの面上に書き込むようにしたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載の磁気データ埋込装置において、

前記の各書込側ヘッドがそれぞれ対応する被書込磁気ディスクに書き込む前記最終書込磁気データのトラックアドレスを監視し、該トラックアドレスが当該の書込側ヘッドに予め割当られたトラック範囲外であるときは、当該の最終書込磁気データの書き込みを阻止する手段を備えたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 4】請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記ロータリロータリポジショナごとに設けられ、前記被書込磁気ディスクのデータ領域に書き込むデータを記憶し、前記の各書込側ヘッドがそれぞれ書き込

む前記最終書込磁気データのアドレスのデータ領域に書き込むべきデータを、それぞれ当該の書込側ヘッドに与えて該アドレスのデータ領域への書き込みを行わせる手段を備えたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 5】 請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記アドレス補正手段は、複数台の前記ロータリポジショナのロータリポジショナ相互の磁気ヘッド間に存在するトラック差を、少なくともこの相互の何れか一方のロータリポジショナ側において補正する第 1 のトラック差補正手段と、

前記の各同一ロータリポジショナ上において、前記 1 個または複数個の読出側ヘッドと、この各読出側ヘッドとそれぞれ前記の対応関係にある前記被書込磁気ディスクの各面毎の複数個の書込側ヘッドとの間に存在するトラック差を各当該のロータリポジショナ側において補正する第 2 のトラック差補正手段とを備えたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の磁気データ埋込装置において、

前記第 1 のトラック差補正手段が参照する前記アドレス補正データは、複数台の前記ロータリポジショナのうち、対としたロータリポジショナごとに、且つ前記被書込磁気ディスクの各面ごとに、対のロータリポジショナ的一方（以下、第 1 のロータリポジショナという）の前記追従対象の読出側ヘッドに所定のトラックを追従させた状態で第 1 のロータリポジショナ側の当該被書込磁気ディスク面上の所定の 1 個の書込側ヘッドに所定の信号ラインを書き込ませたうえ、対のロータリポジショナの方（以下、第 2 のロータリポジショナという）の前記追従対象の読出側ヘッドの追従するトラックを移し替えながら当該被書込磁気ディスク面上の第 2 のロータリポジショナ側の所定の 1 個の書込側ヘッドを前記信号ライン上に一致させたときの、第 1 のロータリポジショナ側の所定の 1 個の読出側ヘッドと第 2 のロータリポジショナ側の所定の 1 個の読出側ヘッドとのトラック差を少なくとも用いて得られるものであることを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 7】 請求項 5 または 6 に記載の磁気データ埋込装置において、

前記第 2 のトラック差補正手段が参照する前記アドレス補正データは、前記の

各ロータリポジショナごとに、且つ前記被書込磁気ディスクの各面ごとに、同一のロータリポジショナ上において、前記追従対象の読出側ヘッドに所定のトラック（以下、第1のトラックという）を追従させた状態で当該被書込磁気ディスク面上の複数個の書込側ヘッドのうち、少なくとも当該の計測対象に選んだ対の一方の書込側ヘッド（以下、第1の書込側ヘッドという）に所定の信号ラインを書き込ませ、次に前記追従対象の読出側ヘッドの追従するトラックを移し替えながら前記対の他方の書込側ヘッド（以下、第2の書込側ヘッドという）を前記信号ライン上に一致させ、この時の前記追従対象の読出側ヘッドが追従するトラック（以下、第2のトラックという）を読み出し、第1のトラックと第2のトラックとのトラック差を第1の書込側ヘッドと第2の書込側ヘッドとのトラック間隔として捉え、

同様な処理を計測対象に選ぶ対の書込側ヘッドを順次、入替えて行うことにより、当該被書込磁気ディスク面上の複数個の各書込側ヘッド相互間のトラック間隔（以下、第1のトラック間隔という）を求めると共に、原盤ディスク上に存在する1個または複数個の読出側ヘッドのうち、該複数個の読出側ヘッドの相互間の第1のトラック間隔に対応するトラック間隔（以下、第2のトラック間隔という）を求め、

当該ロータリポジショナ上において、原盤ディスク上に存在する読出側ヘッドが複数個である場合は前記第1のトラック間隔と第2のトラック間隔とを少なくとも用いて、同じく原盤ディスク上に存在する読出側ヘッドが1個である場合は前記第1のトラック間隔を少なくとも用いて、それぞれ得られるものであることを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項8】請求項1ないし6のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記原盤ディスク上の前記ロータリポジショナ別の読出側ヘッドおよび前記被書込磁気ディスクの各面ごとの前記ロータリポジショナ別の書込側ヘッドをそれぞれ1個ずつとして、同一の前記ロータリポジショナ内の前記読出側ヘッドと各書込側ヘッドが前記した対応関係にあるものとし、この読出側ヘッドおよび各書込側ヘッドがそれぞれのアクセス対象の原盤ディスクおよび各磁気ディスクのほ



は同一半径上に来るようにしたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 9】請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

同一の前記ロータリポジショナ上の前記原盤ディスク上の読出側ヘッドを該原盤ディスクのほぼ半径方向にほぼ等間隔で配列した複数個、前記被書込磁気ディスクの各面ごとの書込側ヘッドを当該被書込磁気ディスクのほぼ半径方向にほぼ等間隔で配列した前記読出側ヘッドと同数の複数個ずつとし、

当該ロータリポジショナ上の各読出側ヘッドおよび各書込側ヘッドについての、前記配列における順位が同じヘッド同士が、前記の対応関係にあるものとし、この対応関係にある読出側ヘッドおよび各書込側ヘッド同士の各同士がそれぞれ、当該ヘッド同士のアクセス対象の原盤ディスクおよび各被書込磁気ディスクのほぼ同一半径上に来るようにしたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 1 0】請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

同一の前記ロータリポジショナ上の前記原盤ディスク上の読出側ヘッドを 1 個、前記被書込磁気ディスクの各面ごとの書込側ヘッドを当該被書込磁気ディスクのほぼ半径方向にほぼ等間隔で配列した複数個ずつとし、

当該ロータリポジショナ上の前記読出側ヘッドと前記の各書込側ヘッドとが前記の対応関係にあるものとし、

当該ロータリポジショナ上の各書込側ヘッドについての、前記配列における順位が同じ書込側ヘッド同士の各同士がそれぞれ、当該ヘッド同士のアクセス対象の各被書込磁気ディスクのほぼ同一半径上に来るようにしたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 1 1】スピンドルモータの軸上にスタックされ一体に組み付けられた、少なくともその片面に磁気データが書き込まれた 1 枚の磁気ディスクとしての原盤ディスクおよび複数枚の書き込み対象の磁気ディスクとしての被書込磁気ディスク、

前記原盤ディスクの磁気データを読み出す 1 つの磁気ヘッドとしての読出側ヘッドと、前記被書込磁気ディスクの各面に 1 対 1 にアクセスする磁気ヘッドとし

ての書込側ヘッドとを一体に回動可能にスタックして保持し、前記磁気ディスクの周縁部に配置されてなる複数台のロータリポジショナを備え、

前記原盤ディスク上のロータリポジショナ別の各読出側ヘッドが読み出した前記磁気データまたは該磁気データを基に作られる磁気データを、それぞれ該読出側ヘッドに対応する各書込側ヘッドが並行して、その対応する被書込磁気ディスクの同一面上のロータリポジショナ別の他の書込側ヘッドと書き込むトラック範囲を分担し、対応する該被書込磁気ディスクの面上に書き込むようにしたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 1 2】スピンドルモータの軸上にスタックされ一体に組み付けられた、少なくともその片面にサーボ情報が書き込まれた 1 枚の磁気ディスクとしての原盤ディスクおよび複数枚の書き込み対象の磁気ディスクとしての被書込磁気ディスク、

前記原盤ディスクのサーボ情報を読み出す 1 つの磁気ヘッドとしてのリード専用ヘッドと、前記被書込磁気ディスクの各面に 1 対 1 に設けられて前記サーボ情報または該サーボ情報を基に作られる加工サーボ情報を書き込む磁気ヘッドとしてのサーボヘッドとを一体に回動可能にスタックして保持し、前記磁気ディスクの周縁部に配置されてなる複数台のロータリポジショナ、

前記ロータリポジショナごとに設けられ、当該の前記リード専用ヘッドが追従すべき前記原盤ディスク上の半径方向の位置として外部から与えられた目標ヘッド位置と、当該のリード専用ヘッドが読み出した前記サーボ情報から得られる該リード専用ヘッドの前記原盤ディスク上の半径方向の位置としての検出ヘッド位置とを比較し、当該のロータリポジショナを回動して該検出ヘッド位置を前記目標ヘッド位置に整定させるヘッド位置制御手段、

前記ロータリポジショナごとに設けられ、当該のロータリポジショナ側のリード専用ヘッドが読み出したサーボ情報から得られるクロックに同期して、該サーボ情報または該サーボ情報から得た前記加工サーボ情報をそれぞれ当該のロータリポジショナ側の各サーボヘッドに送出するサーボパターンジェネレータを持ち、

前記ロータリポジショナ別の各サーボヘッドが並行して、前記サーボ情報また

は加工サーボ情報をそのトラック範囲を分担し、それぞれ対応する前記被書込磁気ディスクの面上に書き込むようにした磁気データ埋込装置において、

同一の被書込磁気ディスクの面にアクセスする前記ロータリポジショナ別のサーボヘッド相互間の磁気ディスク半径方向のヘッド位置の誤差を被書込磁気ディスクの面ごとに記憶するヘッド位置誤差記憶手段と、

前記ロータリポジショナ別の各サーボヘッドが、被書込磁気ディスクの面ごとに、隣接する前記トラック範囲と正しいトラック間隔を保ってその分担する前記トラック範囲へ正しい前記サーボ情報または加工サーボ情報を書き込むように、少なくとも前記サーボパターンジェネレータの何れかに、その対応する各サーボヘッドへそれぞれ該当する前記ヘッド位置誤差を用いてトラックアドレスを補正したサーボ情報または加工サーボ情報を送出させるトラック位置補正手段を備えたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の磁気データ埋込装置において、

前記トラックアドレスが補正されたサーボ情報または加工サーボ情報を書き込む各サーボヘッドに対応する前記リード専用ヘッドへの目標ヘッド位置を、各当該のサーボヘッドに対応する前記ヘッド位置誤差を照合して監視し、各当該のサーボヘッドがその書き込みを分担するトラック範囲内にあるときのみ、各当該のサーボヘッドの書き込みを許可する手段を備えたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 14】 請求項 12 または 13 に記載の磁気データ埋込装置において、

前記ヘッド位置誤差記憶手段が、いずれかの前記ロータリポジショナ上のリード専用ヘッド（以下第 1 のリード専用ヘッドという）に与える前記目標ヘッド位置により、第 1 のリード専用ヘッドを原盤ディスク上の該目標ヘッド位置によって定められるトラック（以下第 1 のトラックという）の上に整定させた状態で、第 1 のリード専用ヘッドに対応する測定対象のサーボヘッド（以下第 1 のサーボヘッドという）により、その対応する前記被書込磁気ディスク面に所定の信号を書き込み、

次に、当該の被書込磁気ディスク面上の他のロータリポジショナ側のサーボヘ

ッド（以下第 2 のサーボヘッドという）で該信号を検出して第 2 のサーボヘッドを該信号の位置に合わせ、この状態で第 2 のサーボヘッドに対応するリード専用ヘッド（以下第 2 のリード専用ヘッドという）が原盤ディスクから読み出すサーボ情報から、第 2 のリード専用ヘッドが整定している原盤ディスク上のトラック（以下第 2 のトラックという）の位置を検出し、この第 1、第 2 のトラックの位置の差を当該の被書込磁気ディスク面上の第 1、第 2 のサーボヘッド相互間の位置誤差として記憶することを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 1 5】請求項 1 2 ないし 1 4 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記トラック位置補正手段が、前記サーボ情報または加工サーボ情報の書き込みを分担するトラック範囲が隣接する関係にある前記ロータリポジショナの何れか一方側の前記サーボパターンジェネレータの出力を補正させるものであることを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 1 6】請求項 1 2 ないし 1 5 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記サーボパターンジェネレータごとに設けられ、前記被書込磁気ディスクのデータ領域に書き込むデータを記憶し、当該のサーボパターンジェネレータが、対応する前記の各サーボヘッドへ送出する前記サーボ情報または加工サーボ情報のアドレスに対応するデータを該サーボパターンジェネレータに与えて該アドレスに対応する前記データ領域への書き込みを行わせる手段を備えたことを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 1 7】請求項 1 ないし 1 6 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記原盤ディスクが前記のスタックされた状態で、前記ロータリポジショナ上のいずれかの磁気ヘッドにより書き込んで作成されることを特徴とする磁気データ埋込装置。

【請求項 1 8】請求項 1 ないし 1 6 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記原盤ディスクが磁気転写による磁気情報の書き込みによって作成されるこ

とを特徴とする磁気データ埋込装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気データを書き込んだ磁気ディスクを製作する際に、予め何も書き込まれていない生の磁気ディスクに磁気ヘッドの位置検出に使用されるサーボパターン、磁気ディスクの識別を行うためのIDパターン、プログラムなどの顧客の要求に応じて書き込まれる磁気データ（以下、これらの磁気データを一括して埋込みデータという）を書き込むための、いわゆるディスクサーボライタとも呼ばれる装置としての磁気データ埋込装置に関する。

なお、以下各図において同一の符号は同一もしくは相当部分を示す。

【0002】

【従来の技術】

図21は生の磁気ディスク4に埋め込まれる（書き込まれる）埋込みデータの領域の構成を示す概念図で、同図のPS2は磁気ディスク4の両面上に等間隔、放射状に（つまりセクタ間隔で）設けられたサーボパターンの書込領域、DTAは磁気ディスク4の製作時に顧客の要求に応じて書き込まれる前記ディスク識別用のIDパターンやプログラム、あるいは磁気ディスク4の製品化後に利用者によってデータが書き込まれるデータ領域である。

なお、サーボパターンPS2は磁気ディスク4の使用時に磁気ヘッドが磁気ディスク4上における実際位置を知るための情報からなり、同期点を示す情報や座標情報（トラックアドレス、セクタアドレス等）などからなる。

【0003】

図19は磁気ディスク4にサーボパターンPS2を書き込むために用いられる磁気データ埋込装置の従来の構成例を示す。なお、特許文献1には同種の装置が開示されている。

この磁気データ埋込装置101では、複数M枚（図では9枚）の磁気ディスク4と、その下側の1枚のクロックパターンディスク3Cとを同軸にスタック（積み重ね）したディスクスタックユニット5を、スピンドルモータ6の軸に一体に

組付けて高速回転するように構成されている。

ここで、クロックパターンディスク 3 C は、磁気ディスク 4 にサーボパターン P S 2 を書き込む前に、この装置 1 0 1 によって、例えば図 2 0 に示すように最外周部にクロックパターン P C 0 が書き込まれるディスクで、磁気ディスク 4 と同じ生のディスクからなる。そして、このクロックパターン P C 0 を読み出して得られるクロックに同期して磁気ディスク 4 へのサーボパターン P S 2 の書き込みが行われる。

#### 【0004】

なお、1 0 C はクロックパターンディスク 3 C に対して直接、クロックパターン P C 0 の読み書きを行うクロックヘッド、1 1 C はクロックヘッド 1 0 C を支持して本例ではクロックパターンディスク 3 C の最外周部に固定位置決めするクロックヘッドポジショナ、9 C はクロックパターンディスク 3 C に書き込むクロックパターン P C 0 の信号を生成するクロックパターンジェネレータである。

また、1 0 は M 枚の磁気ディスク 4 の各媒体面に 1 対 1 に対応して設けられ、この媒体面に直接、サーボパターン P S 2 を書き込むサーボヘッド、1 1 はサーボヘッド 1 0 をスタックして支持すると共に軸 1 1 a を中心に回転し、サーボヘッド 1 0 を磁気ディスク 4 上の所望の半径位置に移動させるロータリーポジショナである。

#### 【0005】

1 8 はロータリーポジショナ 1 1 と同軸で一体に設けられ、ロータリーポジショナ 1 1 の回転位置を検出するためのエンコーダ、1 9 はエンコーダ 1 8 の検出回転位置からサーボヘッド 1 0 の磁気ディスク半径方向の位置（アナログ値）を求める位置検出部である。

ここで、サーボ補償器 1 2 およびパワーアンプ 1 3 は、エンコーダ 1 8 および位置検出部 1 9 と共にロータリーポジショナ 1 1 を介しサーボヘッド 1 0 の磁気ディスク半径方向の、つまり所望のトラック内の中心部分の半径上への位置決めを制御するフィードバックループを形成している。

#### 【0006】

そして、サーボ補償器 1 2 は、サーボヘッド 1 0 についての目標ヘッド位置（

この場合、目標トラック内の中心部分の半径に対応するアナログ値)  $\rho_s$  と、位置検出部 19 から出力されたサーボヘッド 10 の実際の半径方向位置としての検出ヘッド位置  $\rho$  との誤差を入力し増幅して、この誤差を極小とするようにサーボ補償値を求め、パワーアンプ 13 はこのサーボ補償値に基づいてロータリーポジショナ 11 を駆動する電流を出力しサーボヘッド 10 を移動させる。

また、9 はクロックヘッド 10 C からのクロックを入力しつつサーボパターン P S 2 を生成してロータリーポジショナ 11 上にスタックされた各サーボヘッド 10 に供給するサーボパターンジェネレータである。

#### 【0007】

次に図 19 の全体の動作を説明する。まずクロックヘッド 10 C は、クロックパターンジェネレータ 9 C が生成するクロックパターン P C 0 をクロックパターンディスク 3 C の任意半径位置 (図 20 では最外周) に記録する。

次にロータリーポジショナ 11 と同軸のエンコーダ 18 と位置検出部 19 により、サーボヘッド 10 の実際の半径位置  $\rho$  を検出し、この検出ヘッド位置  $\rho$  と目標ヘッド位置  $\rho_s$  との誤差を、サーボ補償器 12 とパワーアンプ 13 を通してフィードバックし、ロータリーポジショナ 11 を介し各サーボヘッド 10 を目標位置  $\rho_s$  に追従させる。

#### 【0008】

この追従状態において、クロックパターンディスク 3 C からクロックヘッド 10 C を介して読み出したクロックに同期しながら、サーボパターンジェネレータ 9 が発生するサーボパターン P S 2 を各サーボヘッド 10 が並行してそれぞれ対応する磁気ディスク 4 の面に書き込む。

なお、サーボパターンジェネレータ 9 がサーボパターン以外に、I D データ、プログラム等のデータを、クロックパターンディスク 3 C から読み出したクロックに同期しながらサーボヘッド 10 を通して磁気ディスク 4 のデータ領域 D T A に書き込むことも行われている。

#### 【0009】

なお、磁気ディスクに埋込みデータを書き込む (埋め込む) 従来の方式としては、磁気ディスク装置において磁気ディスクの複数の媒体面の 1 つをマスタ面と

してこれに基準となるマスタサーボパターンを書き込み、このマスタサーボパターンに基づいて位置決めを行いながらマスタ面以外の媒体面にサーボパターンを書き込む方式（特許文献 2，3 参照。）や、磁気データ埋込装置において磁気ディスクの同一の媒体面に複数の磁気ヘッドで同時にサーボパターンの書き込みを行う方式（特許文献 4 参照。）が開示されている。

また、特許文献 5 には磁気ディスク装置において外部のサーボライタからの信号によって複数の磁気ディスクに同時にサーボ情報を書き込む方式が、特許文献 6 には磁気ディスク装置においてオフトラック補正を行う方式がそれぞれ開示されている。

#### 【0 0 1 0】

また、特許文献 7 には同一のフレキシブル磁気ディスクメディア面にサーボ信号を書き込む複数の磁気ヘッドを配置し、1つの磁気ヘッドがディスクメディアに書き込んだ基準位置を示す信号を他の磁気ヘッドが読み取ってサーボ信号の書き込み位置を補正制御することでディスクメディア全体としてサーボ信号の位置ズレを防ぐサーボライト方法およびサーボライタが開示されている。

#### 【0 0 1 1】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 1 6 7 5 0 号公報

##### 【特許文献 2】

特開平 1 0 - 1 7 2 2 5 4 号公報

##### 【特許文献 3】

特開平 3 - 2 1 4 4 7 4 号公報

##### 【特許文献 4】

特開平 6 - 4 4 7 1 1 号公報

##### 【特許文献 5】

特開平 6 - 6 0 5 4 5 号公報

##### 【特許文献 6】

特開平 6 - 2 8 7 9 3 号公報

##### 【特許文献 7】



特開平 11-260008 号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

従来の磁気データ埋込装置（ディスクサーボライタ）は、クロックパターンディスクに予め記録したクロックパターンに同期して、サーボパターンジェネレータが発生するサーボパターンを、スタックした各磁気ディスクに並行して書き込むものであり、1つのディスクスタックユニットに対し、ディスク全面に書き込むための時間は、（ディスク回転時間）×（書き込みトラック数）の時間となる。

磁気ディスクのトラック密度が向上するにつれて、この書き込み時間は益々長くなり、スループットが低下する。ディスクの回転速度をあげることで、時間短縮は可能であるが、トレードオフとして、機械振動が大きくなり、精度の高いサーボパターン書き込みは難しくなる。

【0013】

磁気ディスクのスタック数を増やせば、1枚あたりのスループットは向上するが、スピンドルモータへの負荷が増えるため、回転精度が劣化し、またスタックする磁気ヘッド数が増すため、磁気ヘッドの取り付け精度を所定範囲に抑えることが難しくなる。

また、従来の磁気データ埋込装置は、磁気ヘッドの位置検出にロータリーエンコーダを用いているが、記録密度向上につれて、磁気ヘッドの位置検出精度が、ロータリーエンコーダの分解能精度を越えてしまうため、より精度の高い位置検出手段が必要である。

【0014】

本発明は、磁気ディスクの回転速度を変えることなく、また磁気ディスクのスタック枚数を増加することなく、埋込みデータの書き込み時間を短縮し、同時にロータリーエンコーダより精度の高い位置検出ができる磁気データ埋込装置を提供することを課題とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために請求項 1 の磁気データ埋込装置は、

スピンドルモータ（6）の軸上にスタックされ一体に組み付けられた、少なくともその片面に磁気データ（クロックパターン P C 1、サーボパターン P S 1 など）が書き込まれた 1 枚の磁気ディスクとしての原盤ディスク（3）および複数枚の書き込み対象の磁気ディスクとしての被書込磁気ディスク（4）、

前記原盤ディスクの磁気データを読み出す 1 個または複数個の磁気ヘッドとしての読出側ヘッド（リード専用ヘッド 7、7 A、7 B、7<sub>1</sub> ～ 7<sub>4</sub> など）と、前記被書込磁気ディスクの各面ごとに当該面をアクセスするように 1 個または所定の複数個ずつ設けられた磁気ヘッドとしての書込側ヘッド（サーボヘッド 1 0 A、1 0 B、1 0<sub>1</sub> ～ 1 0<sub>4</sub> など）とを一体に回動可能にスタックして保持し、少なくとも前記被書込磁気ディスクの各同一面をアクセスする書込側ヘッドが複数個存在するように前記磁気ディスクの周縁部に配置されてなる 1 台または複数台のロータリポジショナ（1 1、1 1 A、1 1 B など）を備え、

前記の各読出側ヘッドが読み出した前記磁気データまたは該磁気データを基に作られる加工磁気データとしての最終書込磁気データを、前記の各読出側ヘッドとそれぞれ対応関係にある各書込側ヘッドが、対応する被書込磁気ディスクの同一面上の他の書込側ヘッドと書き込むトラック範囲を分担し並行して、対応する該被書込磁気ディスクの面上に書き込むようにする。

#### 【0 0 1 6】

また請求項 2 の磁気データ埋込装置は、

スピンドルモータ（6）の軸上にスタックされ一体に組み付けられた、少なくともその片面にサーボ情報を含む磁気データ（クロックパターン P C 1、サーボパターン P S 1 など）が書き込まれた 1 枚の磁気ディスクとしての原盤ディスク（3）および複数枚の書き込み対象の磁気ディスクとしての被書込磁気ディスク（4）、

前記原盤ディスクの磁気データを読み出す 1 個または複数個の磁気ヘッドとしての読出側ヘッド（リード専用ヘッド 7、7 A、7 B、7<sub>1</sub> ～ 7<sub>4</sub> など）と、前記被書込磁気ディスクの各面ごとに当該面をアクセスするように 1 個または所定の複数個ずつ設けられた磁気ヘッドとしての書込側ヘッド（サーボヘッド 1 0 A

、10B、10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>など)とを、前記の各読出側ヘッドおよび各書込側ヘッドが前記スピンドルモータの軸を含む共通の平面上にほぼ位置するように一体に回転可能にスタックして保持し、少なくとも前記被書込磁気ディスクの各同一面をアクセスする書込側ヘッドが複数個存在するように前記磁気ディスクの周縁部に配置されてなる1台または複数台のロータリポジショナ(11、11A、11Bなど)、

前記ロータリポジショナごとに設けられ、当該ロータリポジショナ上の前記読出側ヘッドのうち、所定の1個の読出側ヘッドが追従すべき前記原盤ディスク上の半径方向の位置として外部から与えられた目標ヘッド位置(R<sub>s</sub>)と、当該の追従対象の読出側ヘッドが読み出した前記磁気データから得られる該読出側ヘッドの前記原盤ディスク上の半径方向の位置としての検出ヘッド位置(R)とを比較し、当該のロータリポジショナを回転して該検出ヘッド位置を前記目標ヘッド位置に整定させるヘッド位置制御手段(ヘッド位置・クロック検出部8、8A、8B、サーボ補償器12、パワーアンプ13など)、

前記原盤ディスク上のロータリポジショナ別の各読出側ヘッドが(ヘッド位置・クロック検出部8、8A、8Bなどを介して)読み出した前記磁気データまたは該磁気データを基に作られる加工磁気データ中のアドレス情報の少なくともトラックアドレス(Track)を、前記の各読出側ヘッドとそれぞれ対応関係にある各書込側ヘッドに向け、予め計測されたアドレス補正データ(整定値メモリ21X、21Y、アドレス補正データメモリ23などの保有データ)を参照し、それぞれ必要に応じ所定量、補正してなる磁気データまたは加工磁気データ(以下、最終書込磁気データという)を生成するアドレス補正手段(トラック位置補正部22とサーボパターンジェネレータ9Aの機能の一部の加わったもの、サーボヘッドアドレス導出部24など)を備え、

前記の各書込側ヘッドがそれぞれ自身に向け生成された(のちサーボパターンジェネレータ9、9A、9Bなどにより書き込みパターンに変換された)前記最終書込磁気データを、

対応する被書込磁気ディスクの同一面上の他の書込側ヘッドと書き込むトラック範囲を分担し並行して、対応する該被書込磁気ディスクの面上に書き込むよう

にする。

#### 【0 0 1 7】

また請求項 3 の磁気データ埋込装置は、請求項 1 または 2 に記載の磁気データ埋込装置において、

前記の各書込側ヘッドがそれぞれ対応する被書込磁気ディスクに書き込む前記最終書込磁気データのトラックアドレスを監視し、該トラックアドレスが当該の書込側ヘッドに予め割当られたトラック範囲外であるときは、当該の最終書込磁気データの書き込みを阻止する手段（サーボヘッドアドレス導出部 2 4 など）を備えたものとする。

また請求項 4 の磁気データ埋込装置は、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記ロータリロータリポジショナごとに設けられ、前記被書込磁気ディスクのデータ領域に書き込むデータを記憶し、前記の各書込側ヘッドがそれぞれ書き込む前記最終書込磁気データのアドレスのデータ領域（D T A）に書き込むべきデータ（D a t a）を、（サーボパターンジェネレータ 9、9 A、9 Bなどを介し）それぞれ当該の書込側ヘッドに与えて該アドレスのデータ領域への書き込みを行わせる手段（書込データメモリ 1 6）を備えたものとする。

#### 【0 0 1 8】

また請求項 5 の磁気データ埋込装置は、請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記アドレス補正手段は、複数台の前記ロータリポジショナのロータリポジショナ相互の磁気ヘッド間に存在するトラック差を、少なくともこの相互の何れか一方のロータリポジショナ側において補正する第 1 のトラック差補正手段（トラック位置補正部 2 2 とサーボパターンジェネレータ 9 A の機能の一部の加わったもの、サーボヘッドアドレス導出部 2 4 など）と、

前記の各同一ロータリポジショナ上において、前記 1 個または複数個の読出側ヘッドと、この各読出側ヘッドとそれぞれ前記の対応関係にある前記被書込磁気ディスクの各面毎の複数個の書込側ヘッドとの間に存在するトラック差を各当該のロータリポジショナ側において補正する第 2 のトラック差補正手段（サーボヘ

ッドアドレス導出部 24 など) とを備えたものとする。

#### 【0019】

また請求項 6 の磁気データ埋込装置は、請求項 5 に記載の磁気データ埋込装置において、

前記第 1 のトラック差補正手段が参照する前記アドレス補正データは、複数台の前記ロータリポジショナのうち、対としたロータリポジショナごとに、且つ前記被書込磁気ディスクの各面ごとに、対のロータリポジショナ的一方（以下、第 1 のロータリポジショナという）の前記追従対象の読出側ヘッド（7B など）に所定のトラック（X など）を追従させた状態で第 1 のロータリポジショナ側の当該被書込磁気ディスク面上の所定の 1 個の書込側ヘッド（10B など）に所定の信号ライン（ $\sigma$ B など）を書き込ませたうえ、

対のロータリポジショナの他方（以下、第 2 のロータリポジショナという）の前記追従対象の読出側ヘッド（7A など）の追従するトラックを移し替えながら当該被書込磁気ディスク面上の第 2 のロータリポジショナ側の所定の 1 個の書込側ヘッド（10A など）を前記信号ライン上に一致させたときの、第 1 のロータリポジショナ側の所定の 1 個の読出側ヘッド（7B など）と第 2 のロータリポジショナ側の所定の 1 個の読出側ヘッド（7A など）とのトラック差（ $(X - Y)$  など）を少なくとも用いて得られるものとする。

#### 【0020】

また請求項 7 の磁気データ埋込装置は、請求項 5 または 6 に記載の磁気データ埋込装置において、

前記第 2 のトラック差補正手段が参照する前記アドレス補正データは、前記の各ロータリポジショナごとに、且つ前記被書込磁気ディスクの各面ごとに、同一のロータリポジショナ上において、前記追従対象の読出側ヘッド（7、7<sub>2</sub> など）に所定のトラック（X など、以下、第 1 のトラックという）を追従させた状態で当該被書込磁気ディスク面上の複数個の書込側ヘッドのうち、少なくとも当該の計測対象に選んだ対の一方の書込側ヘッド（10<sub>2</sub>、10<sub>3</sub>、10<sub>4</sub> など、以下、第 1 の書込側ヘッドという）に所定の信号ライン（ $\sigma$ 2、 $\sigma$ 3、 $\sigma$ 4 など）を書き込ませ、次に前記追従対象の読出側ヘッドの追従するトラックを移し替え

ながら前記対の他方の書込側ヘッド（101、102、103 など、以下、第2の書込側ヘッドという）を前記信号ライン上に一致させ、この時の前記追従対象の読出側ヘッドが追従するトラック（Y1、Y2 など、以下、第2のトラックという）を読み出し、第1のトラックと第2のトラックとのトラック差（（Y1 - X）、（Y2 - X）など）を第1の書込側ヘッドと第2の書込側ヘッドとのトラック間隔として捉え、

同様な処理を計測対象に選ぶ対の書込側ヘッドを順次、入替えて行うことにより、当該被書込磁気ディスク面上の複数個の各書込側ヘッド相互間のトラック間隔（以下、第1のトラック間隔という）を求めると共に、原盤ディスク上に存在する1個または複数個の読出側ヘッドのうち、該複数個の読出側ヘッドの相互間の第1のトラック間隔に対応するトラック間隔（以下、第2のトラック間隔という）を求め、

当該ロータリポジシヨナ上において、原盤ディスク上に存在する読出側ヘッドが複数個である場合は前記第1のトラック間隔と第2のトラック間隔とを少なくとも用いて、同じく原盤ディスク上に存在する読出側ヘッドが1個である場合は前記第1のトラック間隔を少なくとも用いて、それぞれ得られるものとする。

#### 【0021】

また請求項8の磁気データ埋込装置は、請求項1ないし6のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記原盤ディスク上の前記ロータリポジシヨナ別の読出側ヘッドおよび前記被書込磁気ディスクの各面ごとの前記ロータリポジシヨナ別の書込側ヘッドをそれぞれ1個ずつとして、同一の前記ロータリポジシヨナ内の前記読出側ヘッド（7A、7B）と各書込側ヘッド（10A、10B）（の添字AまたはBの一致するもの同士）が前記した対応関係にあるものとし、この読出側ヘッドおよび各書込側ヘッドがそれぞれのアクセス対象の原盤ディスクおよび各磁気ディスクのほぼ同一半径上に来るようにする。

#### 【0022】

また請求項9の磁気データ埋込装置は、請求項1ないし7のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

同一の前記ロータリポジショナ上の前記原盤ディスク上の読出側ヘッドを該原盤ディスクのほぼ半径方向にほぼ等間隔で配列した複数個、前記被書込磁気ディスクの各面ごとの書込側ヘッドを当該被書込磁気ディスクのほぼ半径方向にほぼ等間隔で配列した前記読出側ヘッドと同数の複数個ずつとし、

当該ロータリポジショナ上の各読出側ヘッドおよび各書込側ヘッドについての、前記配列における順位が同じヘッド同士（ $7_i$  と  $10_i$  同士）が、前記の対応関係にあるものとし、この対応関係にある読出側ヘッドおよび各書込側ヘッド同士の各同士がそれぞれ、当該ヘッド同士のアクセス対象の原盤ディスクおよび各被書込磁気ディスクのほぼ同一半径上に来るようにする。

### 【0023】

また請求項 10 の磁気データ埋込装置は、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

同一の前記ロータリポジショナ上の前記原盤ディスク上の読出側ヘッドを 1 個、前記被書込磁気ディスクの各面ごとの書込側ヘッドを当該被書込磁気ディスクのほぼ半径方向にほぼ等間隔で配列した複数個ずつとし、

当該ロータリポジショナ上の前記読出側ヘッド（7）と前記の各書込側ヘッド（ $10_1 \sim 10_4$ ）とが前記の対応関係にあるものとし、

当該ロータリポジショナ上の各書込側ヘッドについての、前記配列における順位が同じ書込側ヘッド同士（ $10_i$  の添字  $i$  が一致するもの同士）の各同士がそれぞれ、当該ヘッド同士のアクセス対象の各被書込磁気ディスクのほぼ同一半径上に来るようにする。

### 【0024】

また請求項 11 の磁気データ埋込装置は、

スピンドルモータ（6）の軸上にスタックされ一体に組み付けられた、少なくともその片面に磁気データが書き込まれた 1 枚の磁気ディスクとしての原盤ディスク（3）および複数枚の書き込み対象の磁気ディスクとしての被書込磁気ディスク（4）、

前記原盤ディスクの磁気データを読み出す 1 つの磁気ヘッドとしての読出側ヘッド（リード専用ヘッド 7 など）と、前記被書込磁気ディスクの各面に 1 対 1 に

アクセスする磁気ヘッドとしての書込側ヘッド（サーボヘッド10など）とを一体に回動可能にスタックして保持し、前記磁気ディスクの周縁部に配置されてなる複数台のロータリポジショナ（11A、11Bなど）を備え、

前記原盤ディスク上のロータリポジショナ別の各読出側ヘッドが読み出した前記磁気データまたは該磁気データを基に作られる磁気データを、それぞれ該読出側ヘッドに対応する各書込側ヘッドが並行して、その対応する被書込磁気ディスクの同一面上のロータリポジショナ別の他の書込側ヘッドと書き込むトラック範囲を分担し、対応する該被書込磁気ディスクの面上に書き込むようにする。

#### 【0025】

また、請求項12の磁気データ埋込装置は、

スピンドルモータ（6）の軸上にスタックされ一体に組み付けられた、少なくともその片面にサーボ情報（クロックパターンPC1、サーボパターンPS1など）が書き込まれた1枚の磁気ディスクとしての原盤ディスク（3）および複数枚の書き込み対象の磁気ディスクとしての被書込磁気ディスク（4）、

前記原盤ディスクのサーボ情報を読み出す1つの磁気ヘッドとしてのリード専用ヘッド（7）と、前記被書込磁気ディスクの各面に1対1に設けられて前記サーボ情報または該サーボ情報を基に作られる加工サーボ情報（サーボパターンPS2）を書き込む磁気ヘッドとしてのサーボヘッド（10）とを一体に回動可能にスタックして保持し、前記磁気ディスクの周縁部に配置されてなる複数台のロータリポジショナ（11A、11Bなど）、

前記ロータリポジショナごとに設けられ、当該の前記リード専用ヘッドが追従すべき前記原盤ディスク上の半径方向の位置として外部から与えられた目標ヘッド位置（Rs）と、当該のリード専用ヘッドが読み出した前記サーボ情報から得られる該リード専用ヘッドの前記原盤ディスク上の半径方向の位置としての検出ヘッド位置（R）とを比較し、当該のロータリポジショナを回動して該検出ヘッド位置を前記目標ヘッド位置に整定させるヘッド位置制御手段（ヘッド位置・クロック検出部8A、8B、サーボ補償器12、パワーアンプ13など）、

前記ロータリポジショナごとに設けられ、当該のロータリポジショナ側のリード専用ヘッドが読み出したサーボ情報から得られるクロック（CLK）に同期し



て、該サーボ情報または該サーボ情報から得た前記加工サーボ情報をそれぞれ当該のロータリポジショナ側の各サーボヘッドに送出するサーボパターンジェネレータ（9A、9Bなど）を持ち、

前記ロータリポジショナ別の各サーボヘッドが並行して、前記サーボ情報または加工サーボ情報をそのトラック範囲を分担し、それぞれ対応する前記被書込磁気ディスクの面上に書き込むようにした磁気データ埋込装置において、

同一の被書込磁気ディスクの面にアクセスする前記ロータリポジショナ別のサーボヘッド相互間の磁気ディスク半径方向のヘッド位置の誤差（ $\Delta r$ ）を被書込磁気ディスクの面ごとに記憶するヘッド位置誤差記憶手段（トラック位置補正部22）と、

前記ロータリポジショナ別の各サーボヘッドが、被書込磁気ディスクの面ごとに、隣接する前記トラック範囲と正しいトラック間隔を保ってその分担する前記トラック範囲へ正しい前記サーボ情報または加工サーボ情報を書き込むように、少なくとも前記サーボパターンジェネレータの何れかに、その対応する各サーボヘッドへそれぞれ該当する前記ヘッド位置誤差を用いてトラックアドレスを補正したサーボ情報または加工サーボ情報を送出させるトラック位置補正手段（トラック位置補正部22）を備えたものとする。

#### 【0026】

また、請求項13の磁気データ埋込装置は、請求項12に記載の磁気データ埋込装置において、

前記トラックアドレスが補正されたサーボ情報または加工サーボ情報を書き込む各サーボヘッドに対応する前記リード専用ヘッドへの目標ヘッド位置を、各当該のサーボヘッドに対応する前記ヘッド位置誤差を照合して監視し、各当該のサーボヘッドがその書き込みを分担するトラック範囲内にあるときのみ、（書込み許可信号22aを介し）各当該のサーボヘッドの書き込みを許可する手段（トラック位置補正部22）を備えたものとする。

#### 【0027】

また、請求項14の磁気データ埋込装置は、請求項12または13に記載の磁気データ埋込装置において、

前記ヘッド位置誤差記憶手段が、いずれかの前記ロータリポジション上のリード専用ヘッド（以下第1のリード専用ヘッドという）に与える前記目標ヘッド位置により、第1のリード専用ヘッドを原盤ディスク上の該目標ヘッド位置によって定められるトラック（Xなど、以下第1のトラックという）の上に整定させた状態で、第1のリード専用ヘッドに対応する測定対象のサーボヘッド（以下第1のサーボヘッドという）により、その対応する前記被書込磁気ディスク面に所定の信号（XBなど）を書き込み、

次に、当該の被書込磁気ディスク面上の他のロータリポジション側のサーボヘッド（以下第2のサーボヘッドという）で該信号を検出して第2のサーボヘッドを該信号の位置に合わせ、この状態で第2のサーボヘッドに対応するリード専用ヘッド（以下第2のリード専用ヘッドという）が原盤ディスクから読み出すサーボ情報から、第2のリード専用ヘッドが整定している原盤ディスク上のトラック（以下第2のトラックという）の位置（Yなど）を検出し、この第1、第2のトラックの位置の差（ $\Delta \tau = X - Y$ ）を当該の被書込磁気ディスク面上の第1、第2のサーボヘッド相互間の位置誤差として記憶するようにする。

#### 【0028】

また、請求項15の磁気データ埋込装置は、請求項12ないし14のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記トラック位置補正手段が、前記サーボ情報または加工サーボ情報の書き込みを分担するトラック範囲が隣接する関係にある前記ロータリポジションの何れか一方側の前記サーボパターンジェネレータ（本例では9A）の出力を補正させるものであるようにする。

また請求項16の磁気データ埋込装置は、請求項12ないし15のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記サーボパターンジェネレータごとに設けられ、前記被書込磁気ディスクのデータ領域（DTA）に書き込むデータを記憶し、当該のサーボパターンジェネレータが、対応する前記の各サーボヘッドへ送出する前記サーボ情報または加工サーボ情報のアドレスに対応するデータ（Data）を該サーボパターンジェネレータに与えて該アドレスに対応する前記データ領域への書き込みを行わせる手

段（書込データメモリ 16、トラック位置補正部 22）を備えたものとする。

#### 【0029】

また、請求項 17 の磁気データ埋込装置は、請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記原盤ディスクが前記のスタックされた状態で、前記ロータリポジショナ上のいずれかの磁気ヘッドにより書き込んで作成されるようにする。

また、請求項 18 の磁気データ埋込装置は、請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の磁気データ埋込装置において、

前記原盤ディスクが磁気転写による磁気情報の書き込みによって作成されるようにする。

#### 【0030】

本発明の作用は、原盤ディスクと複数枚の書き込み対象の磁気ディスク（被書込磁気ディスク）をスピンドルモータの軸上にスタックし、原盤ディスクのサーボ情報またはこのサーボ情報を基に作られる加工サーボ情報を複数枚の被書込磁気ディスクに並行して書き込む磁気データ埋込装置において、

原盤ディスクを読み出す 1 個または複数個のリード専用ヘッドと複数枚の被書込磁気ディスクの各面ごとに 1 個または所定の複数個ずつ設けられた前記サーボ情報を書き込むサーボヘッドとをスタックして一体に回転するロータリポジショナを磁気ディスクの周りに、被書込磁気ディスクの各同一面をアクセスするサーボヘッドが少なくとも複数個存在するように 1 台または複数台配置し、同一の被書込磁気ディスク面に複数個のサーボヘッドがトラック範囲を分担し並行して書き込みを行うことで被書込磁気ディスクへのサーボ情報の書き込み時間を短縮すると共に、

同一被書込磁気ディスク面上の複数個のサーボヘッド同士がそれぞれ書き込みを分担するトラック範囲に正しい書き込みを行うように、同一被書込磁気ディスク面上のロータリポジショナ別のサーボヘッド相互間に存在する磁気ディスク半径方向の位置誤差（位置差）や、同一ロータリポジショナ上の互いに対応関係にあるリード専用ヘッドと複数個のサーボヘッドとの間の磁気ディスク半径方向の位置誤差（位置差）を補正してサーボ情報を書き込むようにし、高密度、高精度

の磁気ディスクの製作コストの低減をはかるものである。

### 【0031】

#### 【発明の実施の形態】

##### (実施例1)

図1は、本発明の第1の実施例としての磁気データ埋込装置（ディスクサーボライタ）01の構成を示す。同図においては高速回転するスピンドルモータ6の軸上に原盤ディスク3（最下端）の1枚と、複数M枚（図1ではM=9）の磁気ディスク4とをスタックしたディスクスタックユニット5が一体に組み付けられている。なお、原盤ディスク3は磁気ディスク4と同じ生の磁気ディスクに図3、4で詳述する所定の書き込みを行ったものである。

### 【0032】

そして、原盤ディスク3の本例では下面に直接アクセスする1つのリード専用ヘッド7と、M枚の磁気ディスク4の各面に1対1で直接アクセスするサーボヘッド10とをそれぞれスタックして保持する2つのロータリポジショナ11（11A、11B）が、それぞれの付帯回路と共に2組のヘッドスタックサーボユニット14（14A、14B）として設けられている。

なお、図1ではヘッドスタックサーボユニット14を2組としたが、一般的にはヘッドスタックサーボユニット14をさらに追加することが可能であり、例えば図1の上面図の12時の場所に設置することもできる。

### 【0033】

ここで、ヘッドスタックサーボユニット14Bは、原盤ディスク3の下面から図3に示すクロックパターンPC1とサーボパターンPS1を読み出すリード専用ヘッド7（7B）、リード専用ヘッド7Bが読み出したリード信号RD1をもとにリード専用ヘッド7Bの実際位置としての検出ヘッド位置RとクロックCLKを検出するヘッド位置・クロック検出部8（8B）、前記クロックに同期しながら磁気ディスク4上のヘッド位置情報となるサーボパターンPS2を発生するサーボパターンジェネレータ9（9B）を備えており、さらに、

各磁気ディスク4の面にそれぞれサーボパターンジェネレータ9が発生するサーボパターンPS2を書き込み、また読み出す各サーボヘッド10（10B）（

図2の拡大図参照)、リード専用ヘッド7Bおよびサーボヘッド10Bを回転移動し位置決めするロータリーポジショナ11(11B)、ヘッド位置・クロック検出部8Bにおいて検出したリード専用ヘッド7Bの検出位置Rと目標位置Rsとの誤差からこの誤差を極小とするようにサーボ補償値を求めるサーボ補償器12、サーボ補償値に基づいてロータリーポジショナー11Bの駆動電流を出力するパワーアンプ13を備えている。

#### 【0034】

ロータリーポジショナ11Bには前述のように、磁気ディスク4の各面に対してそれぞれ1つのサーボヘッド10Bが取り付けられてあり、原盤ディスク3の片面に対して1つのリード専用ヘッド7Bが取り付けられている。ディスクの各面のヘッド(リード専用ヘッド7Bとサーボヘッド10B)は各々原盤ディスク3および磁気ディスク4の同一半径にアクセスできるよう調整してあるものとする。

また、ヘッドスタックサーボユニット14Aは、上記サーボユニット14Bと同様に、原盤ディスク3の下面からクロックパターンPC1とサーボパターンPS1を読み出すリード専用ヘッド7(7A)、リード専用ヘッド7Aが読み出したリード信号RD1をもとにリード専用ヘッド7Aの検出位置RとクロックCLKを検出するヘッド位置・クロック検出部8(8A)、前記クロックに同期しながら磁気ディスク4上のヘッド位置情報となるサーボパターンPS2を発生するサーボパターンジェネレータ9(9A)を備えると共に、

各磁気ディスク4の面にそれぞれサーボパターンジェネレータ9Aが発生するサーボパターンPS2を書き込み、また読み出す各サーボヘッド10(10A)

(図2の拡大図参照)、リード専用ヘッド7Aおよびサーボヘッド10Aを回転移動し位置決めするロータリーポジショナ11(11A)、ヘッド位置・クロック検出部8Aにおいて検出したリード専用ヘッド7Aの検出位置Rと目標位置Rsとの誤差からこの誤差を極小とするようにサーボ補償値を求めるサーボ補償器12、サーボ補償値に基づいてロータリーポジショナー11Aの駆動電流を出力するパワーアンプ13を備えている。

#### 【0035】

さらに、ヘッドスタックサーボユニット14Aは、後述するヘッドスタックサ

ーボユニット 14B との間の、磁気ディスク 4 の各面毎のヘッド位置誤差補正プロセスにおいて、磁気ディスク 4 の各面にそれぞれ対応するリード専用ヘッド 7A の整定位置（つまり、位置決め制御の過渡的な状態が収束し安定化した後の検出ヘッド位置 R）を記憶するメモリ 21X、21Y、この 2 つのメモリ 21X、21Y に記憶しておいた各同一磁気ディスク面に対応する整定位置の差を各磁気ディスク面について求めるトラック位置補正部 22 を備えている。

ロータリーポジショナ 11A にも、磁気ディスク 4 の各面に対してそれぞれ 1 つのサーボヘッド 10A が取り付けられてあり、原盤ディスク 3 の片面に対して 1 つのリード専用ヘッド 7A が取り付けられている。そしてディスクの各面のヘッド（リード専用ヘッド 7A とサーボヘッド 10A）は各々原盤ディスク 3 および磁気ディスク 4 の同一半径にアクセスできるよう調整してあるものとする。

#### 【0036】

図 3 は原盤ディスク 3 上の各パターン領域の概略の構成例を示し、図 4 は原盤ディスク 3 の或るトラック上に書き込まれたパターンの一部の詳細な構成例を示す。なお、図 4（a）はクロックパターン PC1 とサーボパターン PS1 の具体的な構成例を示し、図 4（b）は同図（a）のパターンから読み出されるリード信号 RD1 の波形例を示す。このリード信号 RD1 においては図 4（a）のサーボパターンの左端においてプラスパルス、右端においてマイナスパルスが再生される。

図 3、4 に示すように原盤ディスク 3 には、磁気転写や磁気ヘッドにより、精度の高いクロックパターン PC1 とサーボパターン PS1 がセクタ毎に書き込まれている。そして、セクタ毎のサーボパターン PS1 は本例ではヘッドの走査方向（ヘッド軌道として破線矢印で示す）の順にトラックアドレス（トラック No. ともいう、後述の Trk）のパターン PS11、セクタアドレス（セクタ No. ともいう、後述の Sec）のパターン PS12、精密位置（後述の PES）のパターン PS13 からなる。

#### 【0037】

なお、この精密位置パターン PS13 は、大半の磁気ディスク装置において採用されている千鳥格子パターンであり、磁気ヘッドの軌道により、図 4（a）上

のA部もしくはB部から再生される信号振幅が変化することを利用し、次式によりヘッドの当該トラック内における精密な半径方向の位置（単に精密位置という）P E S（Position Error Signal）を求めるための磁気パターンである。

#### 【0 0 3 8】

##### 【数1】

$$P E S = (A \text{部の信号振幅} - B \text{部の信号振幅})$$
$$/ (A \text{部の信号振幅} + B \text{部の信号振幅})$$

このように、ディスク上の書き込み内容をセクタ毎のクロックパターンP C 1とサーボパターンP S 1に限定した原盤ディスク3の場合は、磁気ディスク4に書き込むサーボパターンP S 2とは異なり、データ領域D T Aを必要としないので、クロックパターンP C 1とサーボパターンP S 1を原盤ディスク3の全面に書き込むことができ、ヘッドの位置精度を高めることができる。

#### 【0 0 3 9】

図5は図1の磁気データ埋込装置01の動作を示すタイミングチャートの例である。なお、図5（a）は図4（b）と同じ原盤ディスク3からのリード信号R D 1を示し、図5（b）はリード信号R D 1内のクロックパターンP C 1の部分から再生されるクロックC L Kを示し、図5（c）はリード信号R D 1を2値化した信号を示し、図5（d）は図5（c）の2値化信号から検出（復調）されたトラックアドレスT r k，セクタアドレスS e c，精密位置P E Sを示し、図5（e）は磁気ディスク4への書込パターンを示す。

次に図5を参照しながら、図1の動作について説明する。この動作は基本的にはヘッドスタックサーボユニット14A，14Bのそれぞれ毎に、且つこのサーボユニット14A，14Bが書き込みを分担するトラック範囲において、原盤ディスク3に書き込んだクロックパターンP C 1およびサーボパターンP S 1を、リード専用ヘッド7を介して読み取って、リード専用ヘッド7の実際位置Rを検出し、目標位置R sとの誤差を、サーボ補償器12とパワーアンプ13を通してフィードバックすることにより、リード専用ヘッド7の前記整定位置、従ってこのヘッド7と同軸の各サーボヘッド10の磁気ディスク半径方向の位置を目標位置に追従させつつ、この各サーボヘッド10により並行してそれぞれ対応する磁

気ディスク面に以下のようにサーボパターン P S 2 をセクタ走査の順に書き込むものである。

#### 【0040】

即ち、前記追従状態において、ヘッド位置・クロック検出部 8 は原盤ディスク 3 から得られるリード信号 R D 1 (図 5 (a)) のクロックパターン P C 1 からクロック C L K (図 5 (b)) を再生し、このクロック C L K に同期して、リード信号 R D 1 を 2 値化処理して得た 2 値化信号 (図 5 (c)) から図 5 (d) に示すトラックアドレス T r k<sub>i</sub>、セクタアドレス S e c<sub>i</sub>、精密位置 P E S<sub>i</sub> (Position Error Signal) を検出する。なお、この各符号 T r k, S e c, P E S に付された添字 i は、ここでは当該トラック上におけるセクタ毎の走査の順番に相当する。

#### 【0041】

リード専用ヘッド 7 の前記整定位置としての検出ヘッド位置 R は、トラック間隔を W とすると、上記トラックアドレス T r k<sub>i</sub>、セクタアドレス S e c<sub>i</sub>、精密位置 P E S<sub>i</sub> から次のように求めることができる。

#### 【0042】

##### 【数 2】

〔セクタアドレス S e c<sub>i</sub> における整定位置 R〕

$$= T r k_i \times W + P E S_i$$

サーボパターンジェネレータ 9 は、ヘッド位置・クロック検出部 8 によって前記のように検出されたトラックアドレス T r k、セクタアドレス S e c、精密位置 P E S をもとに、図 5 (e) に示す磁気ディスク 10 への書込パターンとしてのクロックパターン c i1, c i2, c i3, …、トラックアドレスパターン t i1, t i2, t i3, …、セクタアドレスパターン s i1, s i2, s i3, …、精密位置パターン p i1, p i2, p i3, …を生成し、サーボヘッド 10 を介して、磁気ディスク 4 の図 2 1 に示した該当するサーボパターン P S 2 上の該当領域へ書き込む。

#### 【0043】

上記動作を各ロータリーポジショナ 11 A, 11 B が、書き込むトラック範囲



を分担し並行して実施する。こうしてN個のヘッドスタックサーボユニットにより、1面をN個のヘッドで並行して書き込むので、サーボライト時間は $1/N$ に短縮される。

ところで、磁気ヘッドを取り付ける際、取り替える際、スタックしているリード専用ヘッド7Aおよび各サーボヘッド10Aの各ヘッド相互間、並びにリード専用ヘッド7Bおよび各サーボヘッド10Bの各ヘッド相互間に生ずる位置誤差は数 $\mu\text{m}$ 以内ではあるが存在する。

#### 【0044】

他方、磁気ディスク面内のトラック間隔は $1\mu\text{m}$ 以下であるから、同一の磁気ディスク面上におけるサーボヘッド10Aと10Bがそれぞれ書き込みを分担するトラック範囲の境界において、 $1\mu\text{m}$ 以下の正しいトラック間隔を保って正しいサーボ情報を書き込むためには、同一の磁気ディスク面上におけるサーボヘッド10Aと10Bとの間の位置誤差を補正して書き込みを行わなければならない。

次に、図6、7を参照しながら、図1の同一磁気ディスク面上におけるヘッドスタックサーボユニット14A側のサーボヘッド10Aとヘッドスタックサーボユニット14B側のサーボヘッド10Bとの相互間の位置誤差の補正方法の実施例について説明する。

#### 【0045】

まず、以下の手順により任意の測定対象とした同一磁気ディスク面上におけるサーボヘッド10Aと10Bとの間の位置誤差を求める。

①まず、ヘッドスタックサーボユニット14A側のリード専用ヘッド7Aと、ヘッドスタックサーボユニット14B側のリード専用ヘッド7Bのそれぞれの目標位置 $R_s$ を共にトラック位置Xとし、リード専用ヘッド7Aと7Bを、トラック位置X上に合わせる(図6(b)参照)。

この際、リード専用ヘッド7Aの整定位置がトラック位置Xであることを、原盤ディスク3から検出して確認し、この整定値を図1のメモリ21Xに記録する。

#### 【0046】

②次に、リード専用ヘッド7A, 7Bの整定位置をトラック位置Xに合わせたまま、測定対象の磁気ディスク4の面上のサーボヘッド10A, 10Bにより、当該磁気ディスク面上に、それぞれ目印となる信号（例えば、一定周波数の信号） $\sigma A$ ,  $\sigma B$ を1周分書き込む（図6（a）参照）。なおここでは図示のように信号 $\sigma A$ の位置が信号 $\sigma B$ の位置の外側に来た例を示す。

③次に、前記磁気ディスク面のサーボヘッド10Aを、サーボヘッド10Bが書き込んだ信号 $\sigma B$ の位置上に整定させる（図7（a）参照）。これには例えば、原盤ディスク3からリード専用ヘッド7Aを介して得られる位置情報に基づいて、リード専用ヘッド7Aに対する目標ヘッド位置 $R_s$ を変えながら、リード専用ヘッド7Aと共にサーボヘッド10Aを移動していき、サーボヘッド10Aからの出力信号（リード信号RD2）を観測し、目印である信号（一定周波数の再生信号）の強度が最も高くなるように位置決めすればよい。強度の最大点は、例えば山登り法等の最適化手法により、導出することができる。

#### 【0047】

④③の状態において、原盤ディスク3上におけるリード専用ヘッド7Aの整定位置Rを、ヘッド位置・クロック検出部8Aにより求め（図7（b）参照）、この整定位置Rをトラック位置Yとしてメモリ21Yに記録する。なおこの例では、図示のようにトラック位置Yがトラック位置Xより内側に来ることになる。

そして、トラック位置補正部22を介し、メモリ21Xに記録しておいたリード専用ヘッド7Aの整定位置（トラック位置X）と、メモリ21Yに記録したリード専用ヘッド7Aの整定位置（トラック位置Y）との差分 $\Delta \tau$ を次式のように求める。

#### 【0048】

##### 【数3】

$$\begin{aligned} (\text{トラック位置の差分 } \Delta \tau) &= X - Y \\ &= (\text{ヘッド位置誤差}) \\ &= (\text{トラック補正值}) \end{aligned}$$

このトラック位置の差分 $\Delta \tau$ が測定対象の磁気ディスク面上におけるサーボヘッド10Aと10Bとの間の位置誤差に相当する。同様な方法で磁気ディスク4

の全ての面上でのサーボヘッド10Aと10B間の位置誤差 $\Delta\tau$ を求める。

#### 【0049】

次に、図6、7の例におけるサーボヘッド10Aと10B間の位置誤差 $\Delta\tau$ を補正して同一磁気ディスク面上にサーボヘッド10Aと10Bが、その分担するトラック範囲へサーボ情報を正しく書き込むための条件を述べる。

いま、磁気ディスク面上のトラックの総数を $k$ （整数）とし、サーボヘッド10Bが磁気ディスク面の内側から数えてトラックNo. 1～No.  $j$ （但し $j$ は $k$ より小さい整数とする）までのトラック範囲への書き込みを分担し、サーボヘッド10AがトラックNo.  $(j+1) \sim \text{No. } k$ までのトラック範囲への書き込みを分担するものとする。

#### 【0050】

そして、サーボヘッド10Bについてはリード専用ヘッド7Bへの目標ヘッド位置 $R_s$ を原盤ディスク3上のトラックNo. 1～No.  $j$ に合わせてサーボヘッド10Bによる磁気ディスク4へのサーボ情報の書き込みを行わせるものとする。

この場合、サーボヘッド10Aが磁気ディスク4上のトラックNo.  $(j+1) \sim \text{No. } k$ の正しい位置にアクセスするためには、リード専用ヘッド7Aに対する目標ヘッド位置 $R_s$ をトラックNo.  $[(j+1) - \Delta\tau] \sim \text{No. } (k - \Delta\tau)$ とし、且つこの間、サーボヘッド10Aにはリード専用ヘッド7Aが原盤ディスク3のトラックNo.  $(j+1) \sim \text{No. } k$ から読み出してできるサーボパターン $PS_2$ と同じサーボパターンを書き込ませる必要がある。

#### 【0051】

そこで、目標ヘッド位置 $R_s$ によってリード専用ヘッド7Aに原盤ディスク3のトラックNo.  $[(j+1) - \Delta\tau] \sim \text{No. } (k - \Delta\tau)$ をアクセスさせる間に、トラック位置補正部22は、サーボパターンジェネレータ9Aに対し上記トラック位置の差分 $\Delta\tau$ を送り、ヘッド位置・クロック検出部8Aから出力される（つまり、リード専用ヘッド7Aによって読み出されたサーボ情報に基づく）トラックアドレス $Trk$ をトラック位置差分（トラック補正值ともいう） $\Delta\tau$ だけ補正（この例では加算）させて、磁気ディスク4へ書き込ませる。

このトラックアドレスの補正は全ての磁気ディスク 4 の面について行われなければならない。また、全ての磁気ディスク 4 の面での当該書き込み分担トラック範囲に対応する、リード専用ヘッド 7 A の原盤ディスク 3 に対するアクセスも 1 回で済ませる必要がある。

#### 【0052】

このためには、リード専用ヘッド 7 A は全ての磁気ディスク 4 の面での分担トラック範囲の書き込みをカバーできるトラック範囲で原盤ディスク 3 をアクセスしなければならない、且つこの間、いずれのサーボヘッド 10 A もサーボヘッド 10 B の書き込みトラック範囲を侵して書き込みを行ってはならない。

そこで、トラック位置補正部 22 は、リード専用ヘッド 7 A に対する目標ヘッド位置  $R_s$  と、磁気ディスク 4 の各面ごとのトラック補正值  $\Delta \tau$  とを照合し、サーボパターンジェネレータ 9 A に対し、各磁気ディスク面ごとに当該ディスク面の書き込み可能なトラック範囲に目標ヘッド位置  $R_s$  が対応していると判別した場合にのみ、書き込みを許可する信号 22 a を送るようにする。

#### 【0053】

ヘッドスタックサーボユニット 14 をさらに増設する場合には、ヘッドスタックサーボユニット 14 A と同様な構成とし、分担するトラック範囲が隣接するサーボユニット 14 との間で前記と同様なヘッド位置誤差  $\Delta \tau$  を求めてその補正を行わせるようにする。

なお、サーボヘッド 10 A、10 B が分担するトラック範囲外へ誤った書き込みをしないようにするには上述した方式とは別に、後述する実施例 3 のように、サーボヘッド 10 A、10 B が実際に書き込む直前のサーボ情報のトラックアドレスを監視し、このトラックアドレスが、予めサーボヘッド 10 A、10 B に割り当てたトラック範囲外であるときは、そのサーボ情報の書き込みを阻止する手段を設けるようにしてもよい。この書き込み阻止手段は図 1 の例ではサーボパターンジェネレータ 9 A 内に設けられることになる。

#### 【0054】

(実施例 2)

図 8 は本発明の第 2 の実施例としての磁気データ埋込装置（ディスクサーボラ

イター) 02の構成を示し、図9は図8の動作の一例を示すタイミングチャートのである。

図8における第1実施例の図1との差異は、ヘッドスタックサーボユニット14A, 14B内に書込データメモリ16を持つ点である。また、図9のタイミングチャートにおける第1実施例のタイミングチャートの図5との差異は、図9の(d), (e)における、磁気ディスク4のサーボパターンPS2領域(1セクタ分)への図5と同じ書込パターン( $c_{i1}$ ,  $c_{i2}$ ,  $c_{i3}$ , ...,  $t_{i1}$ ,  $t_{i2}$ ,  $t_{i3}$ , ...,  $s_{i1}$ ,  $s_{i2}$ ,  $s_{i3}$ , ...,  $p_{i1}$ ,  $p_{i2}$ ,  $p_{i3}$ , ...)に続くタイミングにおいて、磁気ディスク4の当該セクタのデータ領域DTAに書き込まれるデータ $Dat a_i$ の書込パターン $d_{i1}$ ,  $d_{i2}$ ,  $d_{i3}$ , ...が追加されている点である。

#### 【0055】

ここで、実施例1で述べた同一磁気ディスク面上のサーボヘッド10A, 10B同士の前記位置誤差 $\Delta \tau$ が存在しない理想状態の場合は、書込データメモリ16はヘッド位置・クロック検出部8が検出したトラックアドレス $Trk$ とセクタアドレス $Sec$ に基づいて、当該トラック・セクタに書き込みたいデータ $Dat a$ を出力し、サーボパターンジェネレータ9へ送る。

サーボパターンジェネレータ9は、前記トラックアドレス $Trk$ 、セクタアドレス $Sec$ 、と同じくヘッド位置・クロック検出部8が検出した精密位置 $PES$ をもとに生成する磁気ディスク4のサーボパターンPS2領域への書込パターン( $c_{i1}$ ,  $c_{i2}$ ,  $c_{i3}$ , ...,  $t_{i1}$ ,  $t_{i2}$ ,  $t_{i3}$ , ...,  $s_{i1}$ ,  $s_{i2}$ ,  $s_{i3}$ , ...,  $p_{i1}$ ,  $p_{i2}$ ,  $p_{i3}$ , ...)に、書込データメモリ16からのデータ $Dat a$ をもとに生成する磁気ディスク4のデータ領域DTAへの書込パターン( $d_{i1}$ ,  $d_{i2}$ ,  $d_{i3}$ , ...)を追加し、それぞれの書込パターンを磁気ディスク4の当該トラック・セクタにおけるサーボパターンPS2領域とデータ領域DTAに書き込む。

#### 【0056】

しかし、サーボヘッド10A, 10B相互間の位置誤差(=トラック補正值) $\Delta \tau$ が存在する場合には、サーボパターンジェネレータ9Aは、磁気ディスク4

へ書き込むべき上記の各種の書き込みパターンにおけるトラックアドレス  $T r k$  としてはトラック補正值  $\Delta \tau$  で補正されたトラックアドレス  $T r k$  とし、また、磁気ディスク 4 のデータ領域  $D T A$  へ書き込む書込パターンとしては、トラック補正值  $\Delta \tau$  で補正されたトラックアドレス  $T r k$  と当該セクタアドレス  $S e c$  に対応するデータ  $D a t a$  から作られる書き込みパターンとしなければならない。

### 【0057】

このため、トラック位置補正部 22 から、トラック補正值  $\Delta \tau$  および書込み許可信号 22a をサーボパターンジェネレータ 9A に送るほか、トラック補正值  $\Delta \tau$  を書き込みデータメモリ 16 へも送り、磁気ディスク 4 のデータ領域  $D T A$  に書き込むデータがトラックアドレスを補正したアドレスのデータとなるようにする。

その他の動作は第 1 の実施例と同様であり説明を省略する。

#### (実施例 3)

図 10 は、本発明の第 3 の実施例としての磁気データ埋込装置（ディスクサーボライタ）03 の構成を示す。図 10 における図 1 との主な相違は、磁気ディスク 4 の各面毎に磁気ディスク 4 のほぼ半径方向に扇状に等間隔に配置された、それぞれ当該磁気ディスク 4 の面をアクセスする複数  $N$  個（図では 10（10<sub>1</sub> ~ 10<sub>4</sub>）の 4 個）のサーボヘッドを設け、

同様に、原盤ディスク 3 の片面（図では下面）上にも原盤ディスク 3 のほぼ半径方向に扇状に等間隔に配置された、それぞれ原盤ディスク 3 を読み出す複数  $N$  個（図では 7（7<sub>1</sub> ~ 7<sub>4</sub>）の 4 個）のリード専用ヘッドを設け、

これら磁気ディスク 4 の各面ごとの扇状ヘッド 10<sub>1</sub> ~ 10<sub>4</sub> と、原盤ディスク 3 上の扇状ヘッド 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>4</sub> とを、1 台のロータリポジショナ 11 がスタックして回転可能に一体に保持するようにしている点である。

### 【0058】

ここで、同じ添字を付されたヘッド同士、例えば磁気ディスク 4 の各面ごとのサーボヘッド 10<sub>1</sub> および原盤ディスク 3 上のリード専用ヘッド 7<sub>1</sub> はいずれも対応するディスクの同一半径にアクセスできるよう調整されており、同様に、他

の同じ添字（以下、一般の添字を  $i$  とする）を付されたサーボヘッド  $10_i$  およびリード専用ヘッド  $7_i$  も対応するディスクの同一半径にアクセスできるように調整されているものとする。

次に、図 10 のロータリポジショナ 11 の付帯回路について説明すると、ヘッド位置・クロック検出部 8 は後述の機能を持つほか、扇状に配置された 4 個のリード専用ヘッド  $7_1 \sim 7_4$  のうちの位置決め制御の対象に選んだ任意の 1 つ（本例ではリード専用ヘッド  $7_2$  とする）について検出したトラックアドレス  $Trk$  と精密位置  $PES$  からその検出ヘッド位置  $R$  を出力する。

#### 【0059】

そしてサーボ補償器 12 は、リード専用ヘッド  $7_2$  の検出ヘッド位置  $R$  とリード専用ヘッド  $7_2$  に対する目標ヘッド位置  $R_s$  との誤差を入力し、この誤差を極小するようにサーボ補償値を求め、パワーアンプ 13 はサーボ補償値に基づいてロータリーポジショナ 11 の駆動電流を出力してロータリーポジショナ 11 を回転駆動し、リード専用ヘッド  $7_2$  を目標ヘッド位置  $R_s$  に対応するトラック上に整定させる。

この追従状態において、ヘッド位置・クロック検出部 8 は、扇状配置の 4 個のリード専用ヘッド  $7_1 \sim 7_4$  のそれぞれが原盤ディスク 3 のクロックパターン  $PC1$  およびサーボパターン  $PS1$  から読み出したリード信号  $RD1$  ( $RD1_1 \sim RD1_4$ ) より、リード専用ヘッド  $7_1 \sim 7_4$  の各々についてのクロック  $CLK$  ( $CLK_1 \sim CLK_4$ ) を再生し、それぞれクロック  $CLK_i$  に同期してリード信号  $RD1_i$  を 2 値化処理する。そして、リード専用ヘッド  $7_1 \sim 7_4$  の各々の、実施例 1 で述べたと同様な位置情報（トラックアドレス  $Trk$ 、セクタアドレス  $Sec$ 、精密位置  $PES$ ）を検出する。

#### 【0060】

アドレス補正データメモリ 23 は、図 10 のように磁気ディスク 4 にサーボ情報を書き込むロータリポジショナ 11 が 1 台のみの場合、リード専用ヘッド  $7_1 \sim 7_4$  とサーボヘッド  $10_1 \sim 10_4$  との、それぞれ対応関係にあるヘッド  $7_i$  と  $10_i$  相互間のトラック位置誤差（以下、ポジショナ内ヘッド位置誤差という）を計測する後述の処理によって得られるアドレス補正データ（以下、ポジショ

ナ内アドレス補正データという)を格納するメモリとなる。

サーボヘッドアドレス導出部24は、リード専用ヘッド7<sub>1</sub>～7<sub>4</sub>の各々についてのクロックCLK<sub>1</sub>～CLK<sub>4</sub>と位置情報(トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES)を入力すると共に、アドレス補正データメモリ23内のポジシヨナ内アドレス補正データを参照し、磁気ディスク4の各面ごとのサーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>に対する位置情報(トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES)を送出する。

#### 【0061】

具体的には、サーボヘッドアドレス導出部24は、例えばサーボヘッド10<sub>i</sub>に対する位置情報としてはリード専用ヘッド7<sub>i</sub>の位置情報(トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES)のうち、トラックアドレスTrkについて該当するポジシヨナ内アドレス補正データによる補正を加え、セクタアドレスSecおよび精密位置PESについてはそのままの値を送出する。

サーボパターンジェネレータ9は、サーボヘッドアドレス導出部24から送られた磁気ディスク4の各面毎の各サーボヘッド10<sub>i</sub>の位置情報(前記トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES)をもとに、ヘッド位置・クロック検出部8からのクロックCLK<sub>i</sub>に同期しながら、磁気ディスク4の各面毎の各サーボヘッド10<sub>i</sub>の書き込みパターンを発生する。そして、各当該のサーボヘッド10<sub>i</sub>に当該サーボヘッド10<sub>i</sub>に対応する磁気ディスク4上の該当アドレス位置へ該当するクロックパターンを含むサーボパターンPS2を書き込ませる。

#### 【0062】

上記の書き込み動作を各サーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>が書き込むトラック範囲を分担して実施する。1個のヘッドスタックサーボユニットにより、磁気ディスク4の各1面をN個のヘッドで同時に書き込むので、サーボライト時間は1/Nに短縮される。

なお、磁気ディスク4の同一面上の各サーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>がそれぞれ分担外のトラック範囲を侵して書き込みをすることを防ぐために、サーボヘッドアドレス導出部24は、各サーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>(一般には10<sub>i</sub>)を対



象としてサーボパターンジェネレータ 9 に送出する位置情報（トラックアドレス  $Trk$ 、セクタアドレス  $Sec$ 、精密位置  $PES$ ）のうち、トラックアドレス  $Trk$  について、その送出するトラックアドレスがそれぞれ各当該サーボヘッド  $10_i$  に予め割当てたトラック範囲内であるか否かを調べ、割当てたトラック範囲外であるときはその位置情報の送出を阻止し、従って当該サーボヘッド  $10_i$  がこの位置情報に関わるサーボ情報を書き込むことを阻止する手段を備えているものとする。

### 【0063】

次に、磁気ディスク 4 の同一面上の複数のサーボヘッド  $10_1 \sim 10_4$  がその分担するトラック範囲に正しい書き込みを行うために、任意の測定対象とした同一磁気ディスク面上における扇状のサーボヘッド  $10_1 \sim 10_4$  と、この各サーボヘッド  $10_i$  とそれぞれ対応関係にあるリード専用ヘッド  $7_i$  との相互間の位置誤差（ポジショナ内ヘッド位置誤差）を計測し補正する手順の実施例を、図 12～14 を用いて説明する。なお、この補正を便宜上、ポジショナ内アドレス補正という。

①リード専用ヘッド  $7_1 \sim 7_4$  のうちいずれか 1 つ（本説明では  $7_2$  とする）を選択する。そしてリード専用ヘッド  $7_2$  を原盤ディスク 3 上の任意のトラック位置  $X$  上に追従させた状態で（図 12（b）参照）、サーボヘッド  $10_2$ 、 $10_3$ 、 $10_4$  により当該磁気ディスク 4 の面上に、図 6 と同様にそれぞれ目印となる信号（例えば、一定周波数の信号） $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ 、 $\sigma_4$  を 1 周分書き込む（図 12（a）参照）。

### 【0064】

なお、このとき同時に、各リード専用ヘッド  $7_1 \sim 7_4$  のトラック位置も読み込んで置く。

②次に、図 7 と同様にサーボヘッド  $10_1$  が読み出す信号をリード信号  $RD2$  によって観測しながら、サーボヘッド  $10_2$  が書き込んだ信号  $\sigma_2$  のトラック上にサーボヘッド  $10_1$  を移動させ（図 13（a）参照）、そのときのリード専用ヘッド  $7_2$  のトラック位置  $Y1$  を読み取る（図 13（b）参照）。

このトラック位置  $Y1$  と元のトラック位置  $X$  との差から、サーボヘッド  $10_1$

と 102 のトラック間隔（（イ）とする）が明確になる。

#### 【0065】

他方、リード専用ヘッド 7<sub>1</sub> と 7<sub>2</sub> とのトラック間隔（（ロ）とする）は、①の手順におけるリード専用ヘッド 7<sub>1</sub> と 7<sub>2</sub> による原盤ディスク 3 の読み込みによって既知であるから、例えばリード専用ヘッド 7<sub>2</sub> の読み込んだトラックアドレスを、サーボヘッド 102 のサーボ情報の書き込みのトラックアドレスに一致させるものとすれば、上記の（イ）のトラック間隔から（ロ）のトラック間隔を差し引いた差分から、サーボヘッド 10<sub>1</sub> に与えるアドレスを得るために、サーボヘッド 10<sub>1</sub> と対応関係にあるリード専用ヘッド 7<sub>1</sub> の読み込んだアドレスに加算補正するポジショナ内アドレス補正データが求まる。

#### 【0066】

例えば、上記差分が正のとき、サーボヘッド 10<sub>1</sub> のトラック位置がリード専用ヘッド 7<sub>1</sub> のトラック位置よりディスクの中心側にずれているとして補正する必要があり、サーボヘッド 10<sub>1</sub> のトラック位置はリード専用ヘッド 7<sub>1</sub> のトラック位置よりこの差分を差し引いた値になる。従って、この場合のポジショナ内アドレス補正データは、この差分を絶対値とする負値となる。

③次にトラック Y1 を消去して、サーボヘッド 10<sub>3</sub> が書き込んだ信号  $\sigma$  3 のトラック上にサーボヘッド 10<sub>2</sub> を移動させ（図 14（a）参照）、そのときのリード専用ヘッド 7<sub>2</sub> のトラック位置 Y2 を読み取る（図 14（b）参照）。

#### 【0067】

このトラック位置 Y2 と元のトラック位置 X との差から、サーボヘッド 10<sub>2</sub> と 10<sub>3</sub> のトラック間隔（（ハ）とする）が明確になる。

他方、リード専用ヘッド 7<sub>2</sub> と 7<sub>3</sub> とのトラック間隔（（ニ）とする）は、①の手順におけるリード専用ヘッド 7<sub>2</sub> と 7<sub>3</sub> による原盤ディスク 3 の読み込みによって既知であるから、上記の（ハ）のトラック間隔から（ニ）のトラック間隔差し引いた差分から、サーボヘッド 10<sub>3</sub> に与えるアドレスを得るためにリード専用ヘッド 7<sub>3</sub> の読み込んだアドレスに加算補正するポジショナ内アドレス補正データが求まる。

#### 【0068】

例えば、上記差分が正のとき、サーボヘッド 1 0<sub>3</sub> のトラック位置がリード専用ヘッド 7<sub>3</sub> のトラック位置よりディスクの外周側にずれているとして補正する必要がある、サーボヘッド 1 0<sub>3</sub> のトラック位置はリード専用ヘッド 7<sub>3</sub> のトラック位置にこの差分を加算した値になる。つまり、この差分（正值）がポジショナ内アドレス補正データとなる。

④図は省略するが次も同様に、トラック Y 2 を消去して、サーボヘッド 1 0<sub>4</sub> が書き込んだ信号  $\sigma$  4 のトラック上にサーボヘッド 1 0<sub>3</sub> を移動させ、そのときのリード専用ヘッド 7<sub>2</sub> のトラック位置を読み取り、このトラック位置と元のトラック位置 X との差から、サーボヘッド 1 0<sub>3</sub> と 1 0<sub>4</sub> のトラック間隔（（ホ）とする）が明確になる。

#### 【 0 0 6 9 】

他方、リード専用ヘッド 7<sub>3</sub> と 7<sub>4</sub> とのトラック間隔（（ヘ）とする）は、①の手順におけるリード専用ヘッド 7<sub>3</sub> と 7<sub>4</sub> による原盤ディスク 3 の読み込みによって既知であるから、上記の（ホ）のトラック間隔から（ヘ）のトラック間隔を差し引いた差分と、（ハ）のトラック間隔から（ニ）のトラック間隔を差し引いた差分との和（つまり、サーボヘッド 1 0<sub>2</sub> と 1 0<sub>4</sub> のトラック間隔からリード専用ヘッド 7<sub>2</sub> と 7<sub>4</sub> のトラック間隔を差し引いた差分）が、サーボヘッド 1 0<sub>4</sub> に与えるアドレスを得るためにリード専用ヘッド 7<sub>4</sub> の読み込んだアドレスに加算補正するポジショナ内アドレス補正データとして求まる。

#### 【 0 0 7 0 】

この①～④の手順を、磁気ディスク 4 の全ての面のサーボヘッド 1 0<sub>1</sub> ～ 1 0<sub>4</sub> について繰り返し、こうして得られたポジショナ内アドレス補正データを図 1 0 のアドレス補正データメモリ 2 3 に格納する。

そして、図 1 0 のサーボヘッドアドレス導出部 2 4 は、ヘッド位置・クロック検出部 8 からの各リード専用ヘッド 7<sub>1</sub> ～ 7<sub>4</sub> の読み込んだ位置情報（トラックアドレス T r k、セクタアドレス S e c、精密位置 P E S）のうち、トラックアドレスに対してそれぞれ、アドレス補正データメモリ 2 3 内の該当するポジショナ内アドレス補正データを、上記手順②～④で述べたように加算して対応するサーボヘッド 1 0<sub>1</sub> ～ 1 0<sub>4</sub> の位置情報（トラックアドレス T r k、セクタアドレ

ス Sec、精密位置 PES) を求め、サーボパターンジェネレータ 9 へ送る。

#### 【0071】

(実施例 4)

図 11 は、本発明の第 4 の実施例としての磁気データ埋込装置 (ディスクサーボライタ) 04 の構成を示す。

図 11 における図 10 との相違は、サーボパターンジェネレータ 9 の入力部に図 8 と同様な書込データメモリ 16 が付加された点のみである。この書込データメモリ 16 は、磁気ディスク 4 のデータ領域 DTA に書き込むべきデータが存在するときにこのデータを記憶するメモリで、サーボヘッドアドレス導出部 24 からの磁気ディスク 4 の各面ごとの各サーボヘッド 10<sub>i</sub> への位置情報 (トラックアドレス Trk、セクタアドレス Sec、精密位置 PES) と、ヘッド位置・クロック検出部 8 からの各クロック CLK<sub>i</sub> とを入力し、各サーボヘッド 10<sub>i</sub> が書き込むサーボパターン PS2 のアドレスのデータ領域 DTA へ書き込むデータ Data を、クロック CLK<sub>i</sub> に同期してサーボパターンジェネレータ 9 に出力する。

#### 【0072】

これにより各サーボヘッド 10<sub>i</sub> は対応する磁気ディスク 4 へのサーボパターン PS2 の書き込みに続き、同じアドレスのデータ領域 DTA にデータ Data を書き込む。

この場合の、サーボヘッドとリード専用ヘッド相互間の位置誤差 (ポジショナ内ヘッド位置誤差) の計測や補正 (ポジショナ内アドレス補正) の手順は実施例 3 と同じである。

なお、図は省略したが、図 10、11 (実施例 3、4) のロータリポジショナ 11 と同様なロータリポジショナを図 1 と同様に複数台、磁気ディスク 4 の周縁部に配置し、同一の磁気ディスク 4 の面上に複数台の各ロータリポジショナ毎の扇状のサーボヘッド 10<sub>1</sub> ~ 10<sub>4</sub> がそれぞれトラック範囲を分担し、並行してサーボ情報を書き込むようにすることもできる。

#### 【0073】

次にこの場合に、複数台のロータリポジショナのロータリポジショナ相互のサ

ーボヘッド間に存在するトラック差（便宜上、ポジショナ間ヘッド位置誤差という）を求め、その補正（便宜上、ポジショナ間アドレス補正という）を行う方法の実施例を述べる。

まず、磁気ディスク 4 の各面ごとに、複数台のロータリポジショナのうち当該の計測対象とする対のロータリポジショナ（A、B とする）の双方の扇状サーボヘッド  $10_1 \sim 10_4$  から、それぞれ 1 個ずつ所定のサーボヘッドを選ぶ。ここでは A 側ロータリポジショナから選んだ 1 個のサーボヘッドを  $10_A$  とし、B 側ロータリポジショナから選んだ 1 個のサーボヘッドを  $10_B$  とする。

#### 【0074】

同様に原盤ディスク 3 上の A 側ロータリポジショナの位置決め制御（トラック追従）に選んだリード専用ヘッドを  $7_A$ 、B 側ロータリポジショナの位置決め制御（トラック追従）に選んだリード専用ヘッドを  $7_B$  とする。

このヘッド  $10_A$ 、 $10_B$ 、 $7_A$ 、 $7_B$  のそれぞれの位置は一般には任意に選ぶことができるが、理解を容易に且つトラック補正計算を容易にするため A 側ロータリポジショナのヘッド  $10_A$  と  $7_A$  はそれぞれのアクセス対象のディスク 4 と 3 のほぼ同一半径位置にあり、同様に B 側ロータリポジショナのヘッド  $10_B$  と  $7_B$  もそれぞれのアクセス対象のディスク 4 と 3 のほぼ同一半径位置にあるものとする。

#### 【0075】

そして、リード専用ヘッドを  $7_A$ 、 $7_B$  をそれぞれ図 1 の  $7_A$ 、 $7_B$  に見立て、サーボヘッドを  $10_A$ 、 $10_B$  をそれぞれ図 1 の  $10_A$ 、 $10_B$  に見立てたうえ、図 6、7 で述べたと同様な方法で、ポジショナ間ヘッド位置誤差としての、A 側のロータリポジショナのサーボヘッド  $10_A$  と B 側のロータリポジショナのサーボヘッド  $10_B$  の間の位置誤差（トラック補正值） $\Delta \tau$  を求める。

そして、磁気ディスク 4 の全ての面について求めた、ポジショナ間ヘッド位置誤差としての、対のロータリポジショナのサーボヘッド相互間の位置誤差（トラック補正值） $\Delta \tau$  を、少なくとも対のロータリポジショナ的一方（この例では A 側）のアドレス補正データメモリ 23 内に、前述のポジショナ内アドレス補正データとは別に、ポジショナ間アドレス補正データとして記憶する。

## 【0076】

そして、この例での具体的なアドレス補正方法としては、A側ロータリポジシヨナでは、サーボヘッドアドレス導出部24はポジシヨナ内アドレス補正データと、ポジシヨナ間アドレス補正データとを加算して補正を行い、サーボパターンジェネレータ9への位置情報を求める。

つまり、この例の場合、A側ロータリポジシヨナでは、図12～14で述べたような、サーボヘッド10<sub>i</sub>に与える位置情報を得るためにリード専用ヘッド7<sub>i</sub>の読み込んだ位置情報のトラックアドレスに加算補正するポジシヨナ内アドレス補正データに対して、上記ポジシヨナ間アドレス補正データ（ポジシヨナ間ヘッド位置誤差）としてのトラック補正值 $\Delta\alpha$ を一様に加算する。他方、B側のロータリポジシヨナでは、他にロータリポジシヨナが存在しないとすれば、上記ポジシヨナ内アドレス補正データのみによる補正を行うこととなる。

## 【0077】

なお、ポジシヨナ間アドレス補正データは、対の各同一ロータリポジシヨナ内の複数個のサーボヘッド相互間のトラック間隔、および複数個のリード専用ヘッド相互間のトラック間隔が計測済みであれば、一般的には次のようにして求めることができる。

即ち、対のロータリポジシヨナの一方であるB側ロータリポジシヨナの追従対象のリード専用ヘッド7<sub>B</sub>に所定のトラックを追従させた状態でB側ロータリポジシヨナの同じ磁気ディスク面上のサーボヘッド10<sub>B</sub>を含む任意の所定の1個のサーボヘッドに所定の信号ラインを書き込ませる。

## 【0078】

次に、対のロータリポジシヨナの他方であるA側ロータリポジシヨナの追従対象のリード専用ヘッド7<sub>A</sub>の追従するトラックを移し替えながら同じ磁気ディスク面上のA側ロータリポジシヨナのサーボヘッド10<sub>A</sub>を含む任意の所定の1個のサーボヘッドを前記信号ライン上に一致させる。

そしてこのときの、B側ロータリポジシヨナのリード専用ヘッド7<sub>B</sub>を含む任意の所定の1個のリード専用ヘッドと、A側ロータリポジシヨナのリード専用ヘッド7<sub>A</sub>を含む任意の所定の1個のリード専用ヘッドとのトラック差から、上述

のロータリポジシヨナ間のトラック補正值 $\Delta \tau$ に相当するポジシヨナ間アドレス補正データを求める。

#### 【0079】

(実施例5)

図15は、本発明の第5の実施例としての磁気データ埋込装置（ディスクサーボライタ）05の構成を示す。

図15における図10との相違は、原盤ディスク3の片面（図では下面）を読み出すリード専用ヘッドを7の1個にした点である。

なお、磁気ディスク4の各面ごとのサーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>のうち、同じ添字を付されたサーボヘッド10<sub>i</sub>同士はいずれも対応するディスク4の同一半径にアクセスできるよう調整されているものとし、リード専用ヘッド7はサーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>の任意の1つ、本例ではサーボヘッド10<sub>4</sub>とそれぞれ対応するディスク3、4の同一半径にアクセスできるよう調整されているものとする。

#### 【0080】

次に、図15のロータリポジシヨナ11の付帯回路については、ヘッド位置・クロック検出部8は、1個のリード専用ヘッド7について検出したトラックアドレス $Trk$ と精密位置 $PES$ からその検出ヘッド位置 $R$ を出力し、リード専用ヘッド7を目標ヘッド位置 $R_s$ に対応するトラック上に整定させる。

この追従状態において、ヘッド位置・クロック検出部8は、リード専用ヘッド7が原盤ディスク3のクロックパターン $PC1$ およびサーボパターン $PS1$ から読み出したリード信号 $RD1$ より、リード専用ヘッド7についてのクロック $CLK$ を再生し、このクロック $CLK$ に同期してリード信号 $RD1$ を2値化処理して、リード専用ヘッド7の位置情報（トラックアドレス $Trk$ 、セクタアドレス $Sec$ 、精密位置 $PES$ ）を検出する。

#### 【0081】

アドレス補正データメモリ23は、図15のように磁気ディスク4にサーボ情報を書き込むロータリポジシヨナ11が1台のみの場合、対応関係にあるリード専用ヘッド7と、サーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>との相互間のトラック位置誤差（

ポジシヨナ内ヘッド位置誤差)を計測する後述の処理によって得られるアドレス補正データ(ポジシヨナ内アドレス補正データ)を格納するメモリとなる。

但し、サーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>にはリード専用ヘッド7とディスク半径方向の位置が全く異なるサーボヘッドも含まれるため、本実施例5でのポジシヨナ内ヘッド位置誤差には実施例3、4に比べて極めて大きな値も含まれる。

#### 【0082】

サーボヘッドアドレス導出部24は、リード専用ヘッド7についてのクロックCLKと位置情報(トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES)を入力すると共に、アドレス補正データメモリ23内のポジシヨナ内アドレス補正データを参照し、磁気ディスク4の各面ごとのサーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>に対する位置情報(トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES)を送出する。

具体的には、サーボヘッドアドレス導出部24は、例えばサーボヘッド10<sub>i</sub>に対する位置情報としてはリード専用ヘッド7の位置情報(トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES)のうち、トラックアドレスTrkについては該当するポジシヨナ内アドレス補正データによる補正を加え、セクタアドレスSecおよび精密位置PESについてはそのままの値を送出する。

#### 【0083】

サーボパターンジェネレータ9は、サーボヘッドアドレス導出部24から送られた磁気ディスク4の各面毎の各サーボヘッド10<sub>i</sub>の位置情報(前記トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES)をもとに、ヘッド位置・クロック検出部8からのクロックCLKに同期しながら、磁気ディスク4の各面毎の各サーボヘッド10<sub>i</sub>の書き込みパターンを発生し、各当該サーボヘッド10<sub>i</sub>に、当該サーボヘッド10<sub>i</sub>に対応する磁気ディスク4上の該当アドレス位置へ、該当するクロックパターンを含むサーボパターンPS2を書き込ませる。

#### 【0084】

上記の書き込み動作を各サーボヘッド10<sub>1</sub>～10<sub>4</sub>が書き込むトラック範囲を分担して実施する。1個のヘッドスタックサーボユニットにより、磁気ディス



ク 4 の各 1 面を N 個のヘッドで同時に書き込むので、サーボライト時間は  $1/N$  に短縮される。

なお、本実施例 5 においても、磁気ディスク 4 の同一面上の各サーボヘッド  $10_1 \sim 10_4$  が、それぞれの分担外のトラック範囲を侵して書き込みをすることを防ぐために、サーボヘッドアドレス導出部 24 が、各サーボヘッド  $10_1 \sim 10_4$  (一般に  $10_i$ ) を対象としてサーボパターンジェネレータ 9 に送出する位置情報 (トラックアドレス  $Trk$ 、セクタアドレス  $Sec$ 、精密位置  $PES$ ) のうち、トラックアドレス  $Trk$  について、その送出するトラックアドレスがそれぞれ各当該サーボヘッド  $10_i$  に予め割当てたトラック範囲内であるか否かを調べ、割当てたトラック範囲外であるときはその位置情報の送出を阻止し、従って当該サーボヘッド  $10_i$  がこの位置情報に関わるサーボ情報を書き込むことを阻止する手段を備えているものとする。

#### 【0085】

次に、図 16 ~ 18 を用いて任意の測定対象とした同一磁気ディスク面上における扇状のサーボヘッド  $10_1 \sim 10_4$  と、この各サーボヘッド  $10_i$  とそれぞれ対応関係にあるリード専用ヘッド 7 との相互間の位置誤差 (ポジショナ内ヘッド位置誤差) を計測し、補正 (ポジショナ内アドレス補正) をする手順の実施例を説明する。

①リード専用ヘッド 7 を原盤ディスク 3 上の任意のトラック位置 X 上に追従させた状態で (図 16 (b) 参照)、サーボヘッド  $10_2$ ,  $10_3$ ,  $10_4$  により当該磁気ディスク 4 の面上に図 6 と同様にそれぞれ目印となる信号 (例えば、一定周波数の信号)  $\sigma_2$ ,  $\sigma_3$ ,  $\sigma_4$  を 1 周分書き込む (図 16 (a) 参照)。

#### 【0086】

②次に、サーボヘッド  $10_2$  が書き込んだ信号  $\sigma_2$  のトラック上にサーボヘッド  $10_1$  を移動させ (図 17 (a) 参照)、そのときのリード専用ヘッド 7 のトラック位置 Y 1 を読み取る (図 17 (b) 参照)。このトラック位置 Y 1 と元のトラック位置 X との差から、サーボヘッド  $10_1$  と  $10_2$  のトラック間隔 ((イ) とする) が明確になる。

③次にトラック Y 1 を消去して、サーボヘッド  $10_3$  が書き込んだ信号  $\sigma_3$  の

トラック上にサーボヘッド102を移動させ(図18(a)参照)、そのときのリード専用ヘッド7のトラック位置Y2を読み取る(図18(b)参照)。

#### 【0087】

このトラック位置Y2と元のトラック位置Xとの差から、サーボヘッド102と103のトラック間隔((ロ)とする)が明確になる。

④図は省略するが次も同様に、トラックY2を消去して、サーボヘッド104が書き込んだ信号σ4のトラック上にサーボヘッド103を移動させ、そのときのリード専用ヘッド7のトラック位置を読み取り、このトラック位置と元のトラック位置Xとの差から、サーボヘッド103と104のトラック間隔((ハ)とする)が明確になる。

以上の計測により、例えばリード専用ヘッド7の読み込んだトラックアドレスを、サーボヘッド104のサーボ情報の書き込みのトラックアドレスに一致させるものとすれば、上記の(イ)、(ロ)、(ハ)の3つのトラック間隔の和の絶対値を持つ負値が、サーボヘッド101に与えるアドレスを得るためにリード専用ヘッド7の読み込んだアドレスに加算補正(具体的には、上記の和を差し引き補正)するポジショナ内アドレス補正データとして求まる。

#### 【0088】

つまり、上記3つのトラック間隔の和だけ、サーボヘッド101のトラック位置がリード専用ヘッド7のトラック位置よりディスクの中心側にずれているとして補正する。

同様に上記(ロ)、(ハ)の2つのトラック間隔の和の絶対値を持つ負値が、サーボヘッド102に与えるアドレスを得るためにリード専用ヘッド7の読み込んだアドレスに加算補正するポジショナ内アドレス補正データとして求まる。

つまり、上記2つのトラック間隔の和だけ、サーボヘッド102のトラック位置がリード専用ヘッド7のトラック位置よりディスクの中心側にずれているとして補正する。

#### 【0089】

同様に上記(ハ)のトラック間隔の絶対値を持つ負値が、サーボヘッド103に与えるアドレスを得るためにリード専用ヘッド7の読み込んだアドレスに加算

補正するポジショナ内アドレス補正データとして求まる。

つまり、上記（ハ）のトラック間隔だけ、サーボヘッド103のトラック位置がリード専用ヘッド7のトラック位置よりディスクの中心側にずれているとして補正する。

上記①～④の手順を磁気ディスク4の全ての面のサーボヘッド101～104について繰り返し、こうして得られたポジショナ内アドレス補正データを図15のアドレス補正データメモリ23に格納する。

#### 【0090】

そして、図15のサーボヘッドアドレス導出部24は、ヘッド位置・クロック検出部8からの各リード専用ヘッド7の読み込んだ位置情報（トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES）のうち、トラックアドレスに対してそれぞれ、アドレス補正データメモリ23内の該当するポジショナ内アドレス補正データを上述のように加算して補正することで、該当するサーボヘッド101～104の位置情報（トラックアドレスTrk、セクタアドレスSec、精密位置PES）を求め、サーボパターンジェネレータ9へ送る。

なお図は省略したが、図15のロータリポジショナ11と同様なロータリポジショナを図1と同様に複数台、磁気ディスク4の周縁部に配置し、同一の磁気ディスク4の面上に複数台の各ロータリポジショナ毎の扇状のサーボヘッド101～104がそれぞれトラック範囲を分担し、並行してサーボ情報を書き込むようにすることもできる。

#### 【0091】

この場合に、複数台のロータリポジショナのロータリポジショナ相互の磁気ヘッド間に存在するトラック差（ポジショナ間ヘッド位置誤差）を求め、その補正（ポジショナ間アドレス補正）を行う方法については、1台毎のロータリポジショナ上のリード専用ヘッドを7の1個に限定した形で実施例4で述べた方法を、同様に適用することができる。

#### 【0092】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、原盤ディスクと複数枚の書き込み対象の磁気ディスク（被書

込磁気ディスク) をスピンドルモータの軸上にスタックし、原盤ディスクのサーボ情報またはこのサーボ情報を基に作られる加工サーボ情報、もしくはこれらサーボ情報とデータ領域に書き込むデータとを、複数枚の被書込磁気ディスクに並行して書き込む磁気データ埋込装置において、

原盤ディスクを読み出す 1 個または複数個のリード専用ヘッドと、複数枚の被書込磁気ディスクの各面ごとに 1 個または所定の複数個ずつ設けられて当該ディスク面に前記サーボ情報を書き込むサーボヘッドとをスタックして一体に回転するロータリポジショナを、磁気ディスクの周りに被書込磁気ディスクの各同一面をアクセスするサーボヘッドが少なくとも複数個存在するように 1 台または複数台配置し、同一の被書込磁気ディスク面に複数個のサーボヘッドがトラック範囲を分担し並行して書き込みを行うようにしたので(請求項 1、2、8、9、10、11、12)、被書込磁気ディスクへのサーボ情報の書き込み時間を短縮することができる。

#### 【0093】

さらに、同一の被書込磁気ディスク面上のロータリポジショナ別のサーボヘッド相互間に存在する磁気ディスク半径方向の位置誤差(ポジショナ間ヘッド位置誤差)を補正して書き込みを行うようにしたり(請求項 2、5、6、12、14、15)、同一の被書込磁気ディスク面上の同一ロータリポジショナ上のリード専用ヘッドとサーボヘッド相互間に存在する磁気ディスク半径方向の位置誤差(ポジショナ内ヘッド位置誤差)を補正して書き込みを行うようにしたので(請求項 2、5、7)、これらのサーボヘッドがそれぞれ書き込みを分担するトラック範囲の境界でも正しいトラック間隔を保つて、正しく前記サーボ情報等を書き込むことができる。

#### 【0094】

またさらに、これらのサーボヘッドが書き込みを分担するトラック範囲内にあるときのみ、その書き込みを許可するようにしたので(請求項 3、13)、各サーボヘッドが分担するトラック範囲以外のトラック範囲を侵害して書き込みを行うことを防ぐことができる。

このようにして安全確実に高密度高精度の磁気ディスクへの埋込みデータの書

込み時間、従って製作コストの低減をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例としての磁気データ埋込装置の概略構成図

【図 2】

図 1 におけるスタックされた磁気ディスクを含む磁気ヘッド部分の拡大図

【図 3】

本発明の一実施例としての原盤ディスクの構成図

【図 4】

本発明の一実施例としての原盤ディスクのクロックパターンおよびサーボパターン部分の詳細構成と原盤ディスクからのリード信号とを対比して示す図

【図 5】

図 1 の磁気データ埋込装置の動作の一実施例を示すタイミングチャート

【図 6】

図 1、図 8 の磁気データ埋込装置における同一磁気ディスク面上での複数台のロータリポジショナ別のヘッド相互間の位置誤差（ポジショナ間ヘッド位置誤差）の検出方法の説明図

【図 7】

図 6 に続く説明図

【図 8】

本発明の第 2 の実施例としての磁気データ埋込装置の概略構成図

【図 9】

図 8 の磁気データ埋込装置の動作の一実施例を示すタイミングチャート

【図 10】

本発明の第 3 の実施例としての磁気データ埋込装置の概略構成図

【図 11】

本発明の第 4 の実施例としての磁気データ埋込装置の概略構成図

【図 12】

図 10、11 の磁気データ埋込装置におけるポジショナ内ヘッド位置誤差の検

## 出方法の説明図

## 【図 13】

図 12 に続く説明図

## 【図 14】

図 13 に続く説明図

## 【図 15】

本発明の第 5 の実施例としての磁気データ埋込装置の概略構成図

## 【図 16】

図 15 の磁気データ埋込装置におけるポジショナ内ヘッド位置誤差の検出方法  
の説明図

## 【図 17】

図 16 に続く説明図

## 【図 18】

図 17 に続く説明図

## 【図 19】

従来の磁気データ埋込装置の例を示す概略構成図

## 【図 20】

図 19 の磁気データ埋込装置で用いるクロックパターンディスクの概略構成図

## 【図 21】

磁気ディスクの概略構成図

## 【符号の説明】

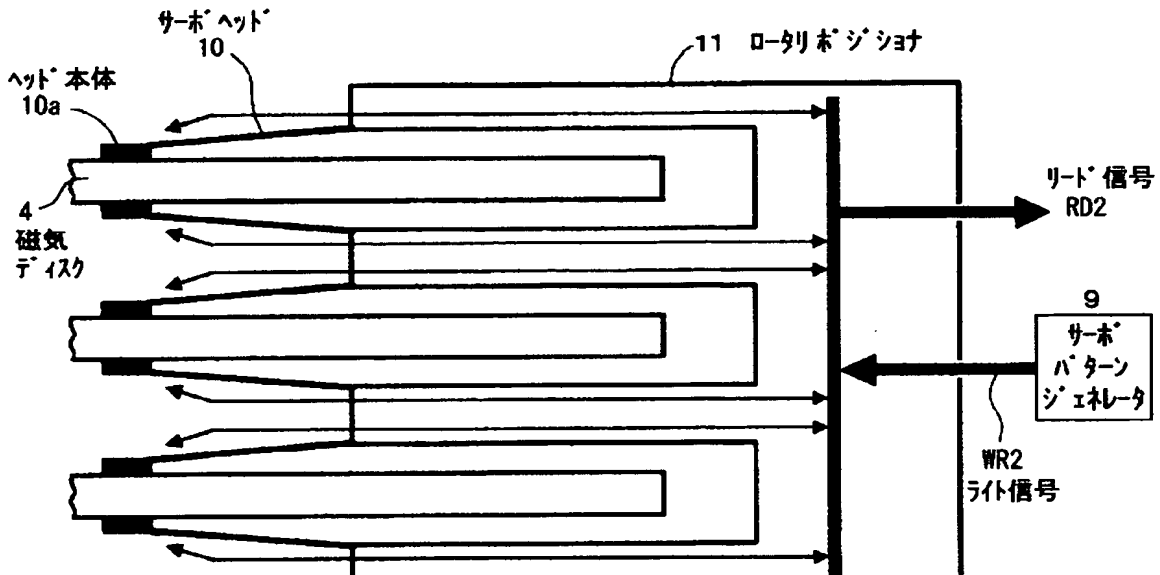
01～05	磁気データ埋込装置（ディスクサーボライタ）
3	原盤ディスク
4	磁気ディスク
5	ディスクスタックユニット
6	スピンドルモータ
7, 7A, 7B, 7 <sub>1</sub> ～7 <sub>4</sub>	リード専用ヘッド
8, 8A, 8B	ヘッド位置・クロック検出部、
9, 9A, 9B	サーボパターンジェネレータ

10 (10A, 10B, 10 <sub>1</sub> ~ 10 <sub>4</sub> )	サーボヘッド
11, 11A, 11B	ロータリポジショナ
12	サーボ補償器
13	パワーアンプ
14, 14A, 14B	ヘッドスタックサーボユニット
16	書込みデータメモリ
21X, 21Y	整定値メモリ
22	トラック位置補正部
22a	書込み許可信号
23	アドレス補正データメモリ
24	サーボヘッドアドレス導出部
PC1	原盤ディスクのクロックパターン
PS1	原盤ディスクのサーボパターン
PS2	磁気ディスクのサーボパターン
DTA	磁気ディスクのデータ領域
$\Delta\tau$	トラック補正值
Rs	目標ヘッド位置
R	検出ヘッド位置
X, Y, Y1, Y2	トラック位置
$\sigma A, \sigma B, \sigma 2 \sim \sigma 4$	書き込み信号
CLK, CLK1 ~ CLK4	クロック
Trk	トラックアドレス (トラックNo.)
Sec	セクタアドレス (トラックNo.)
PES	精密位置
Data	書込データ

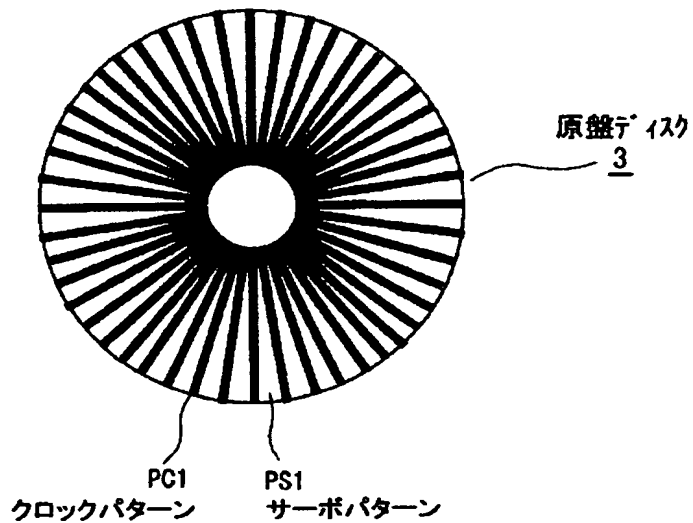




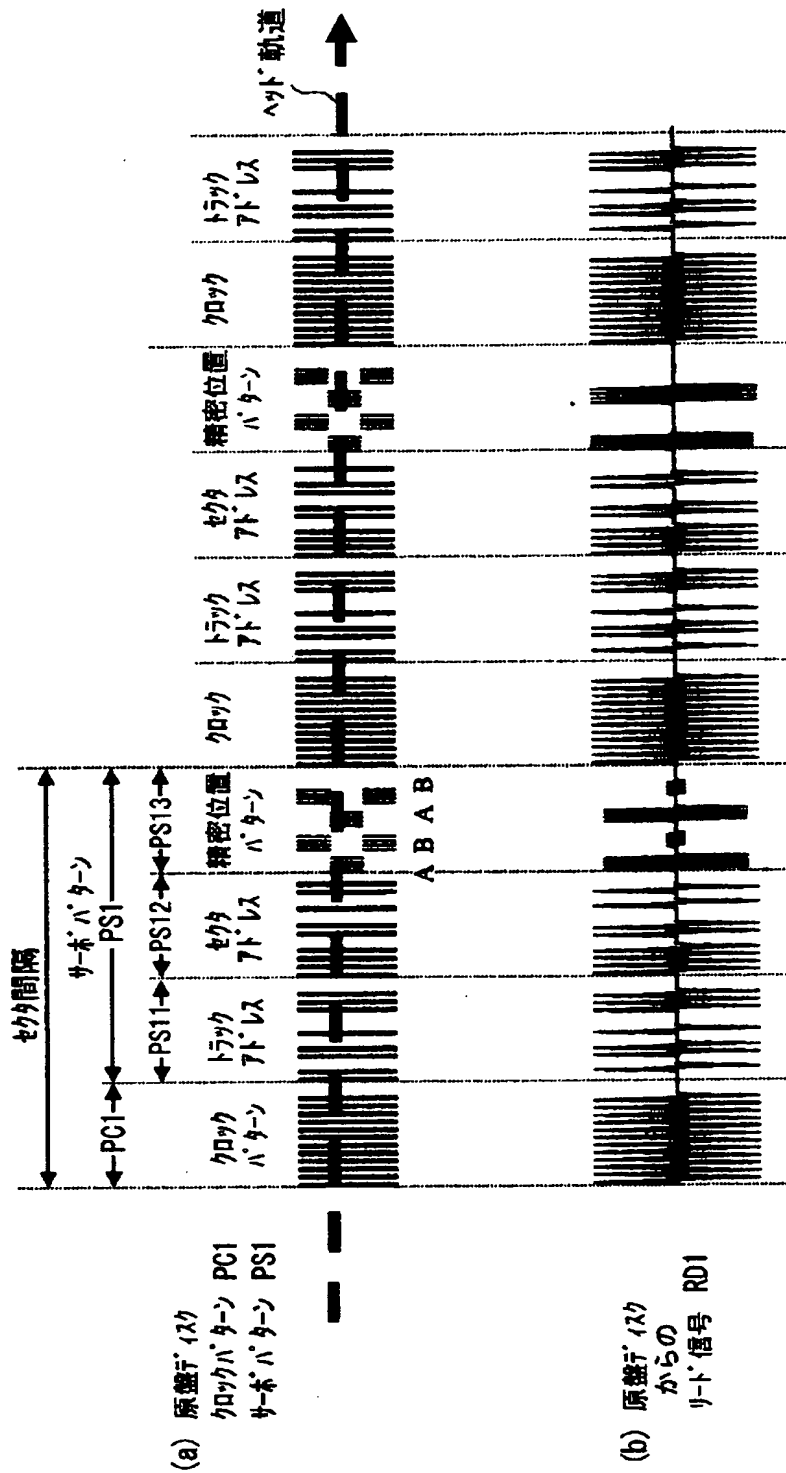
【図 2】



【図 3】

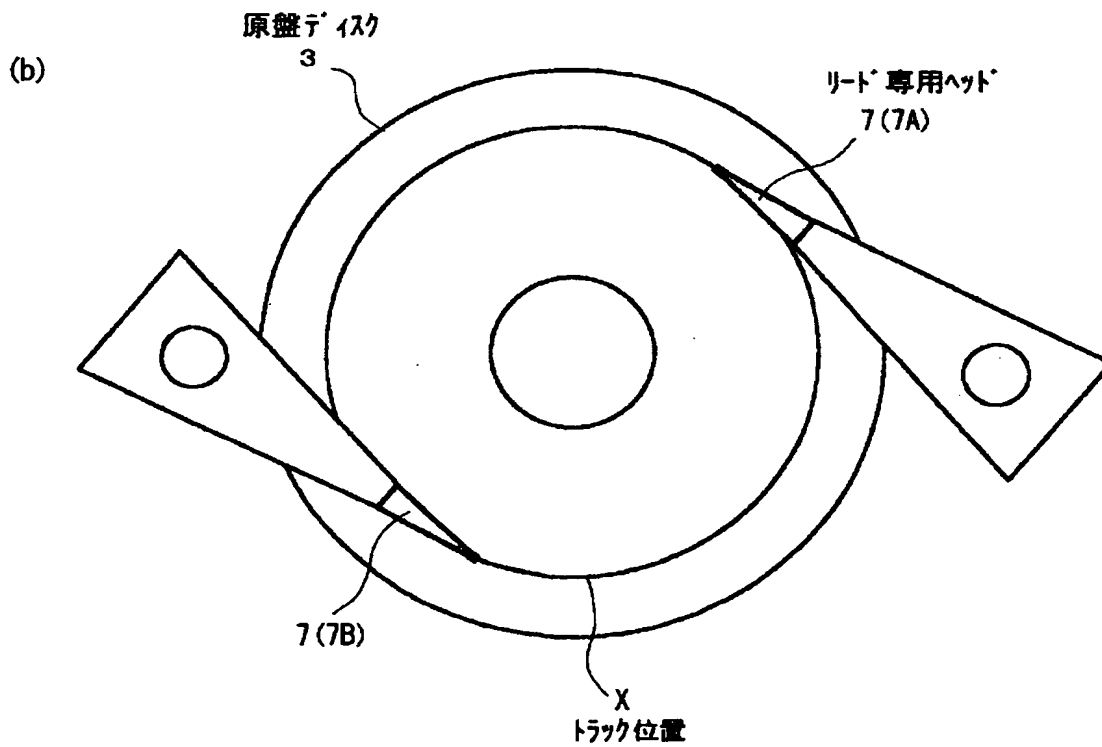
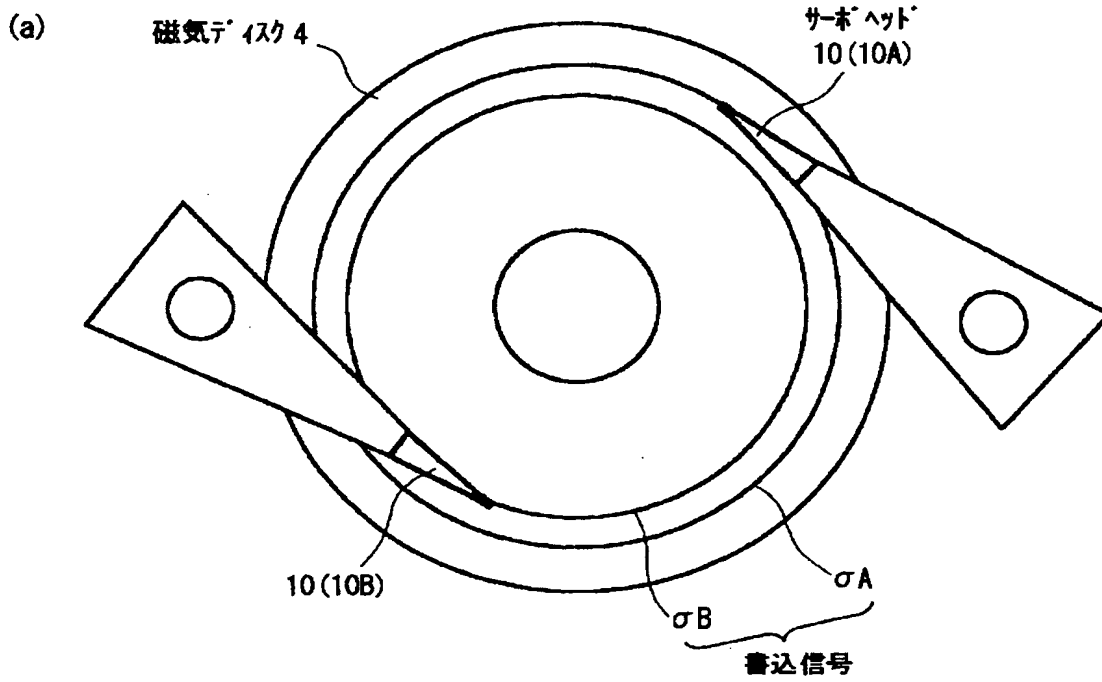


【図 4】

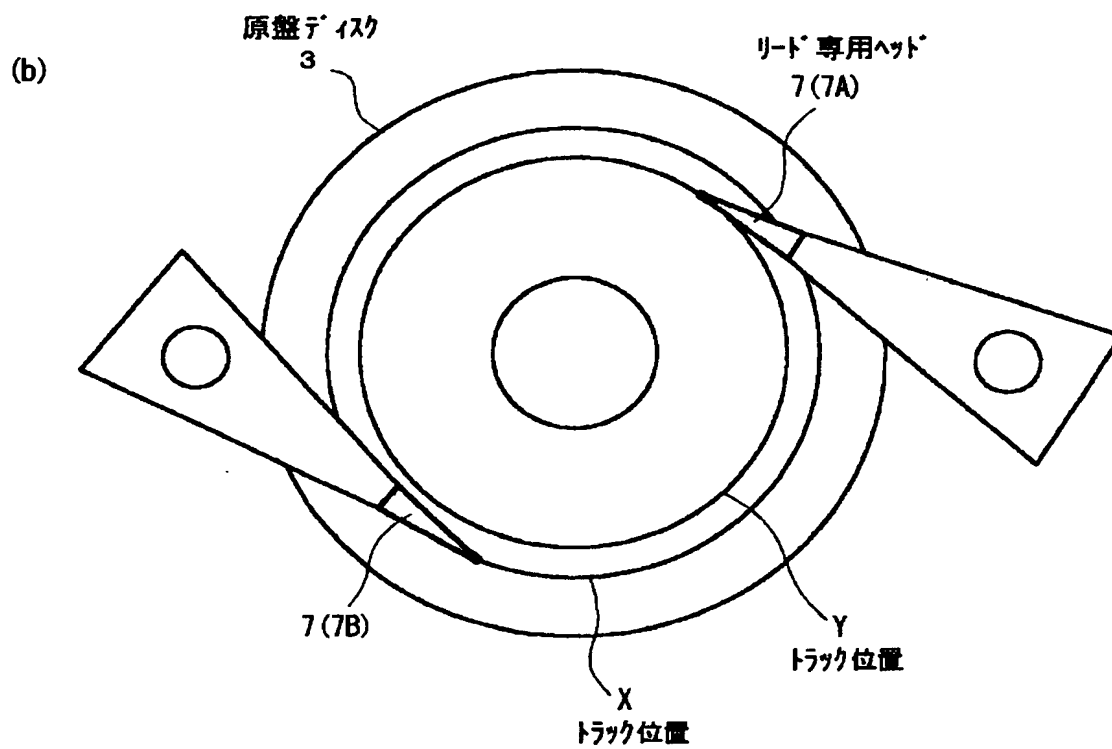
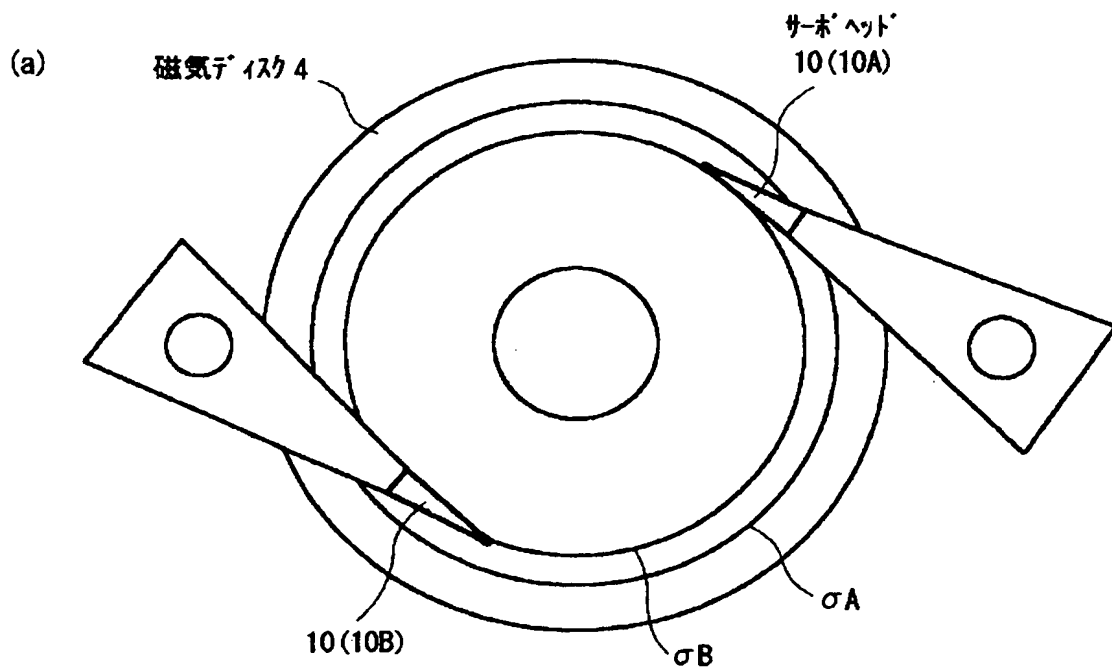




【図 6】



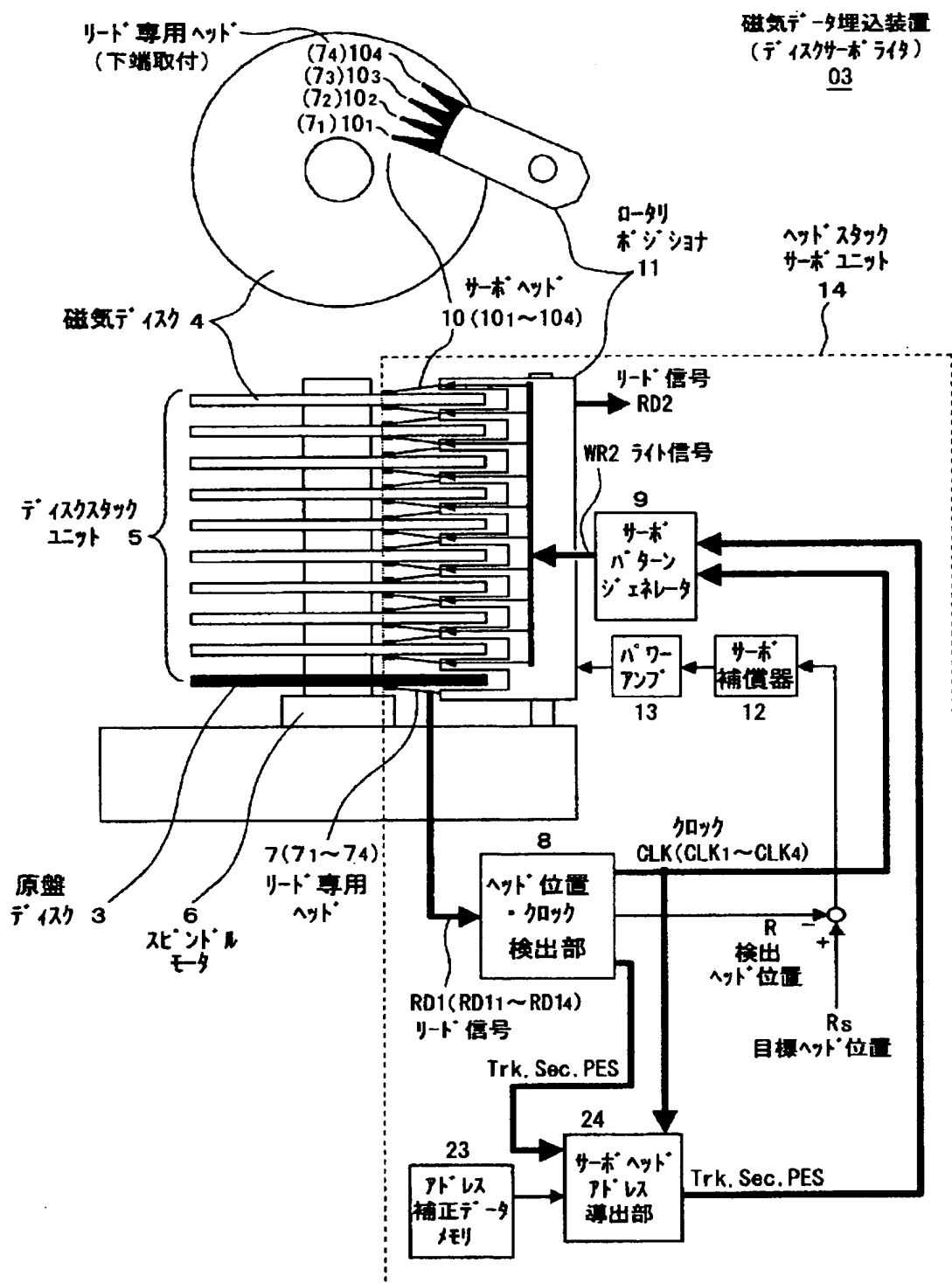
【図 7】





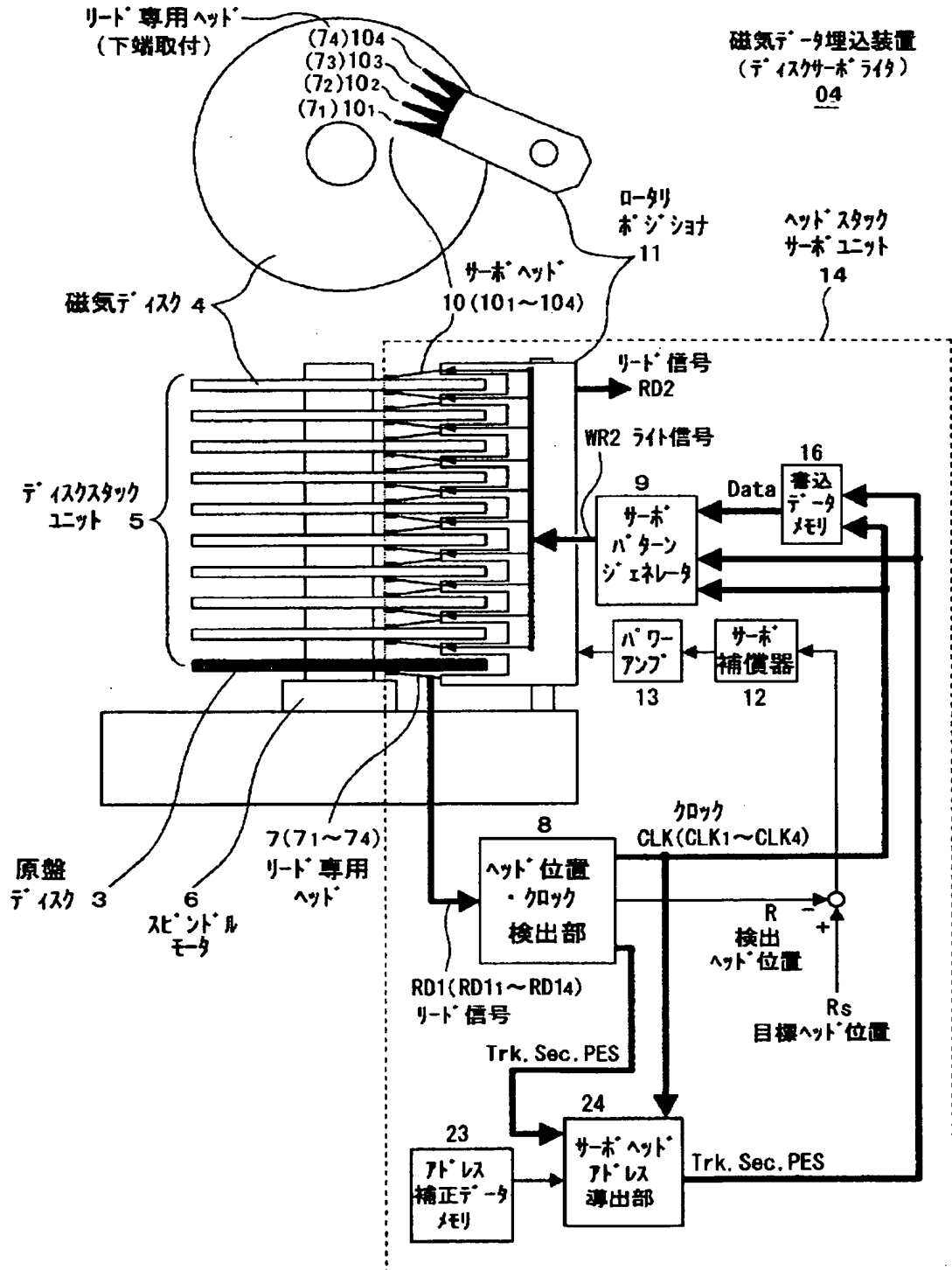


【図 10】

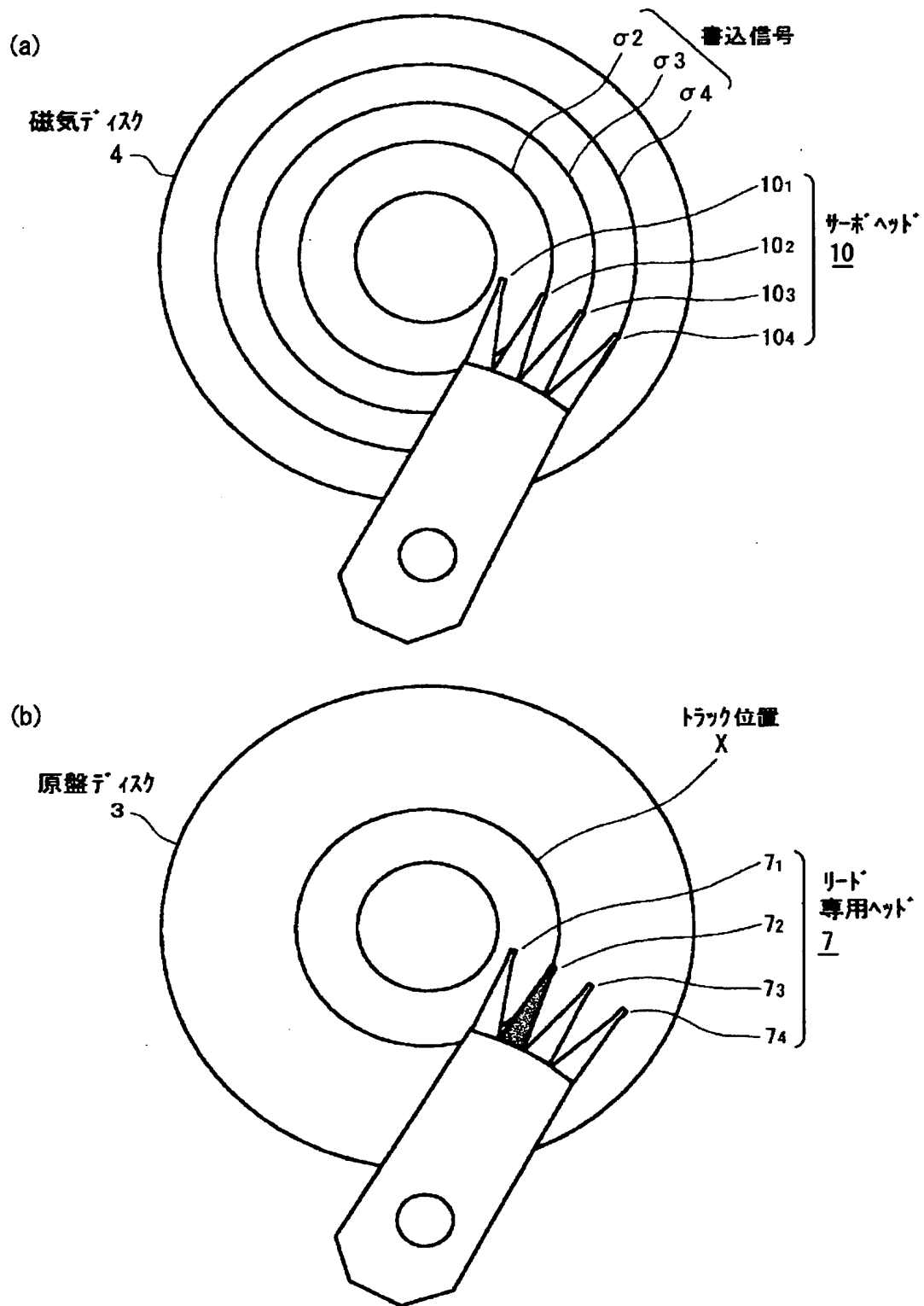




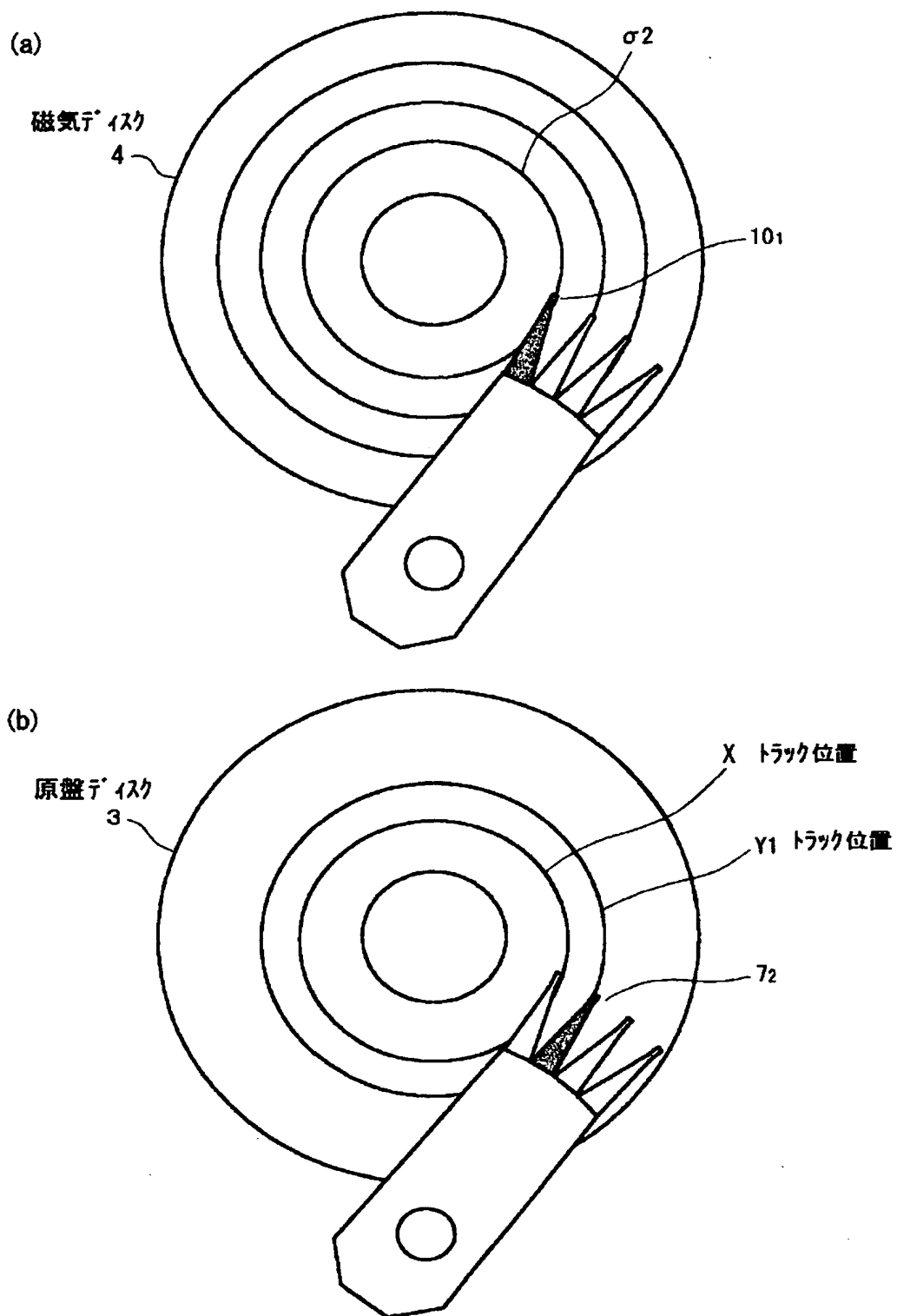
【図 11】



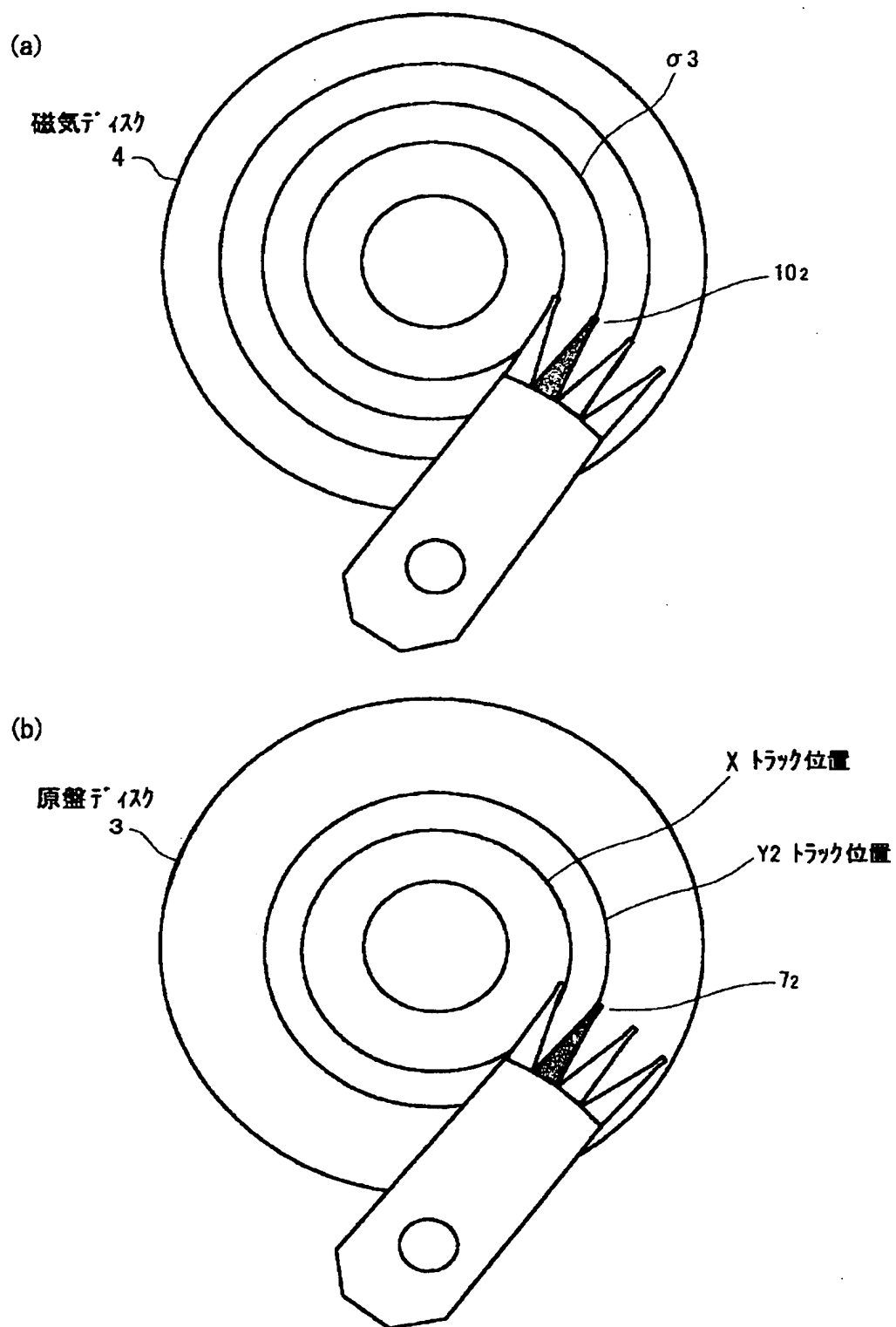
【図 12】



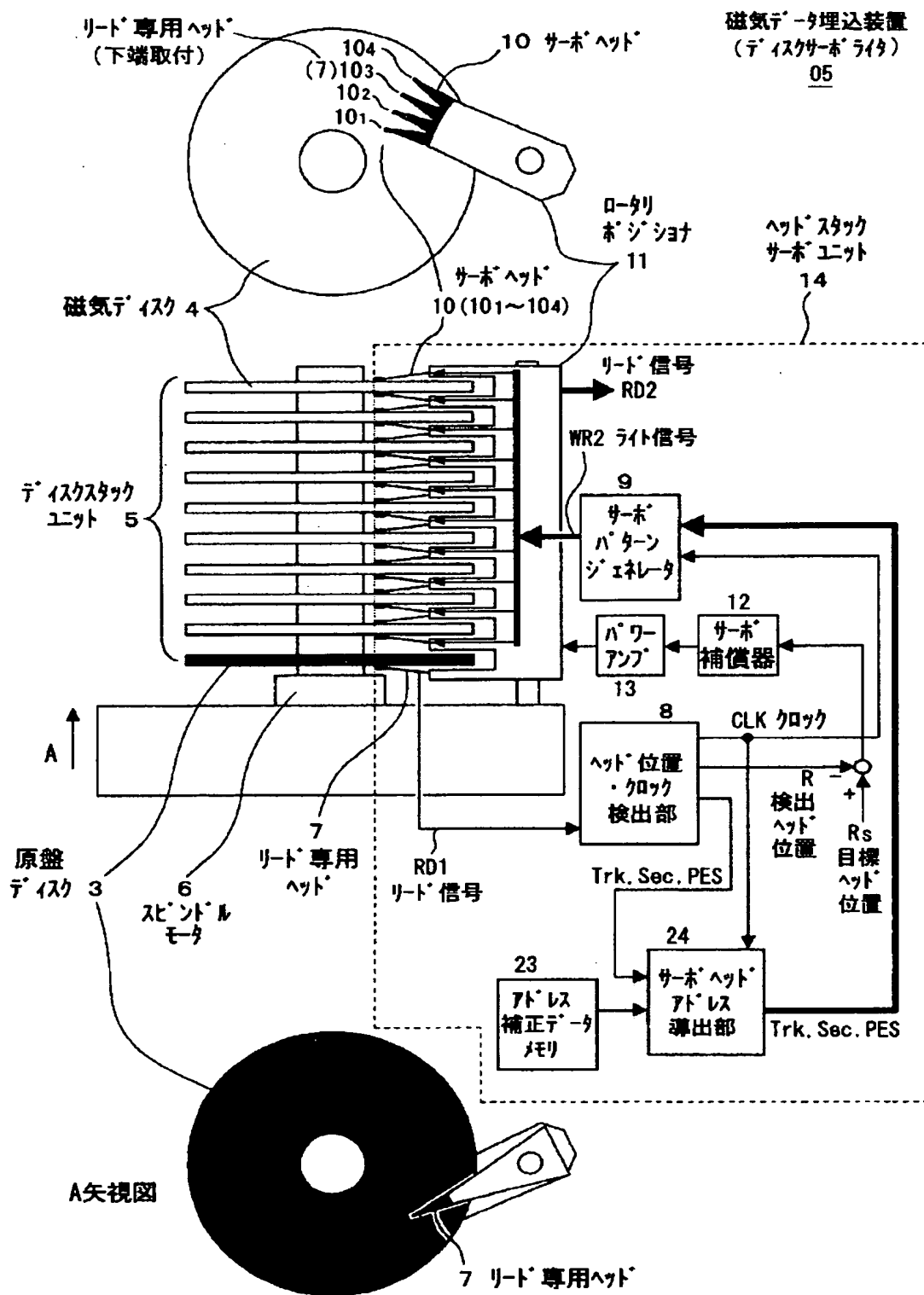
【図 13】



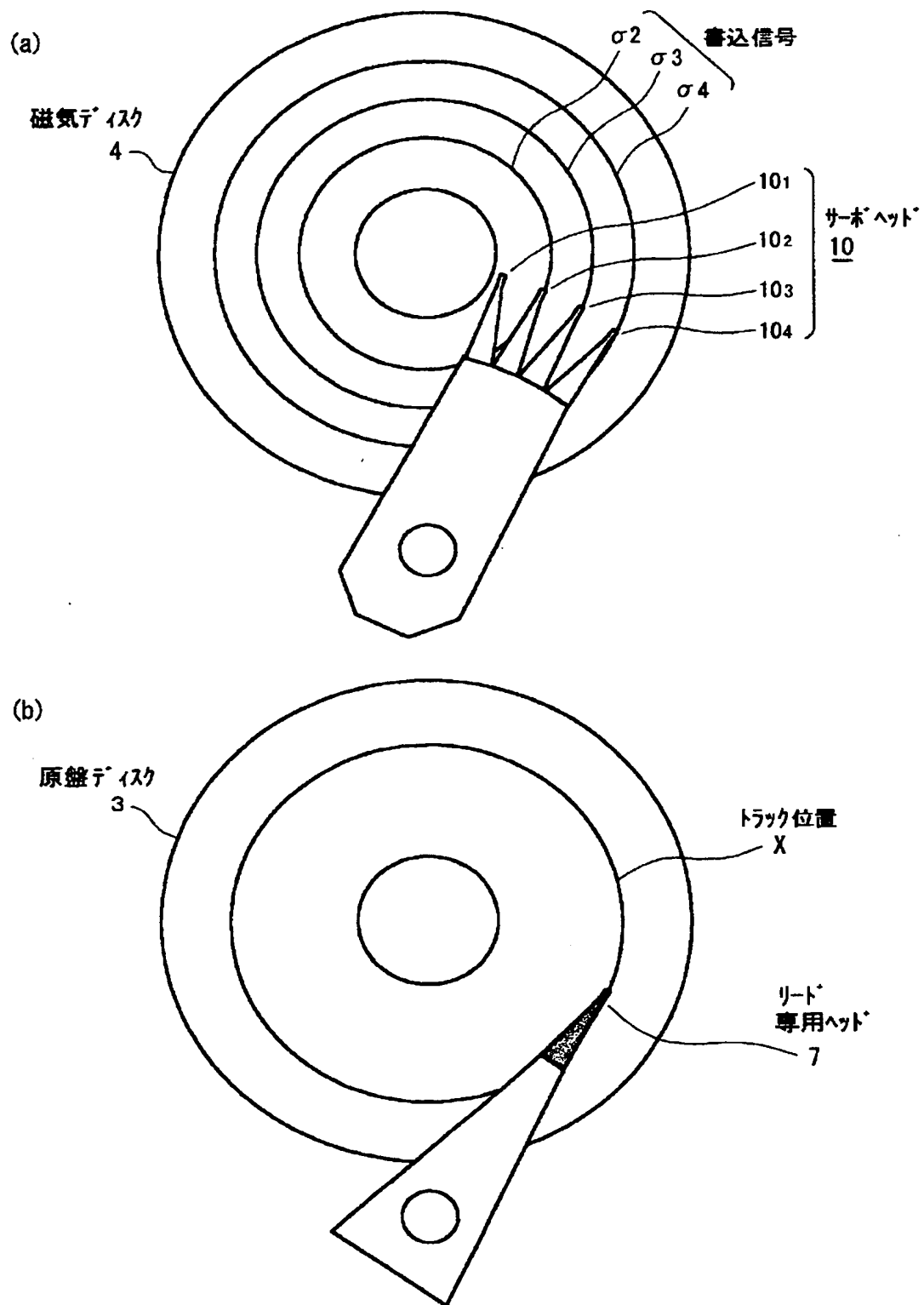
【図 14】



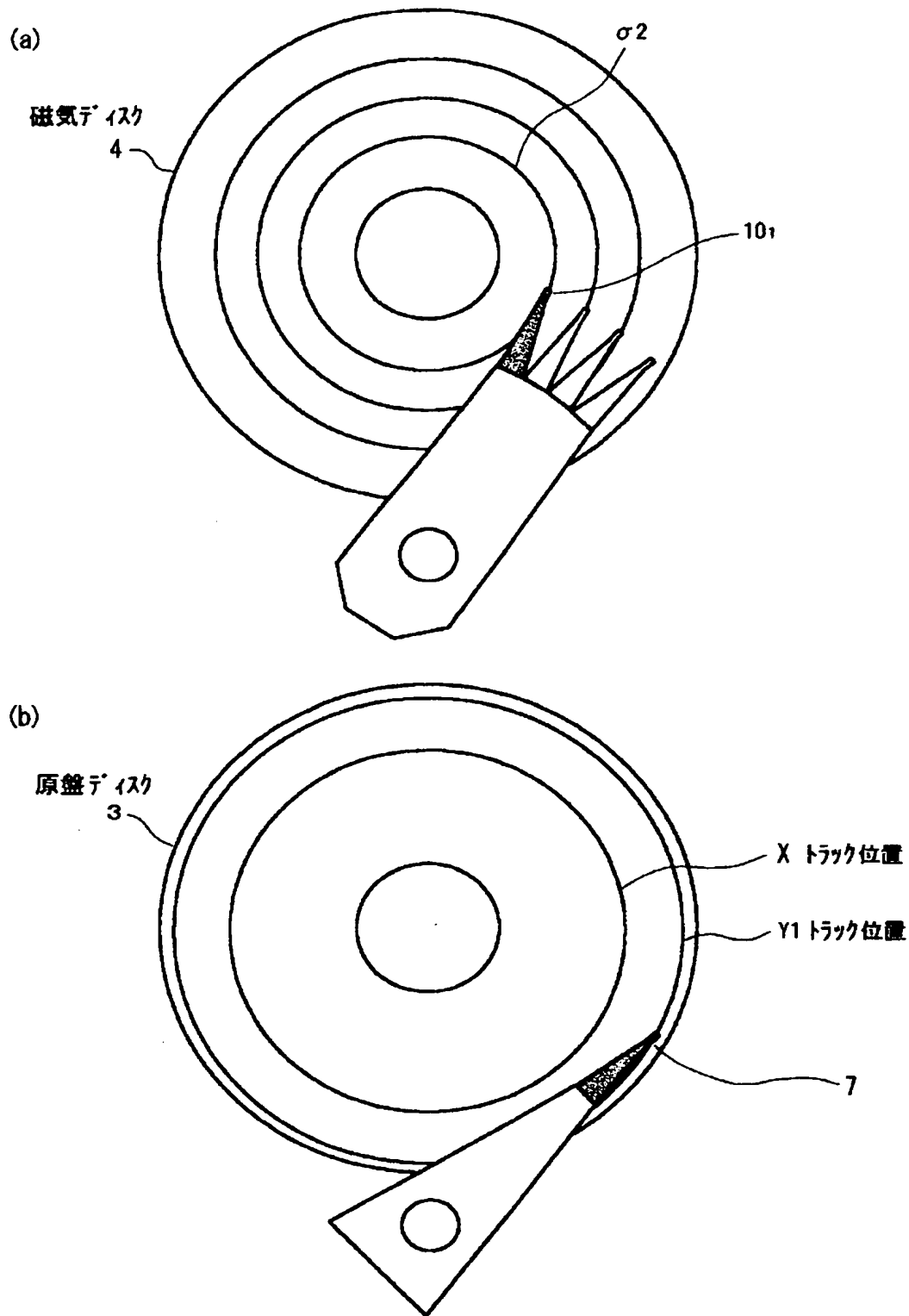
【図 15】



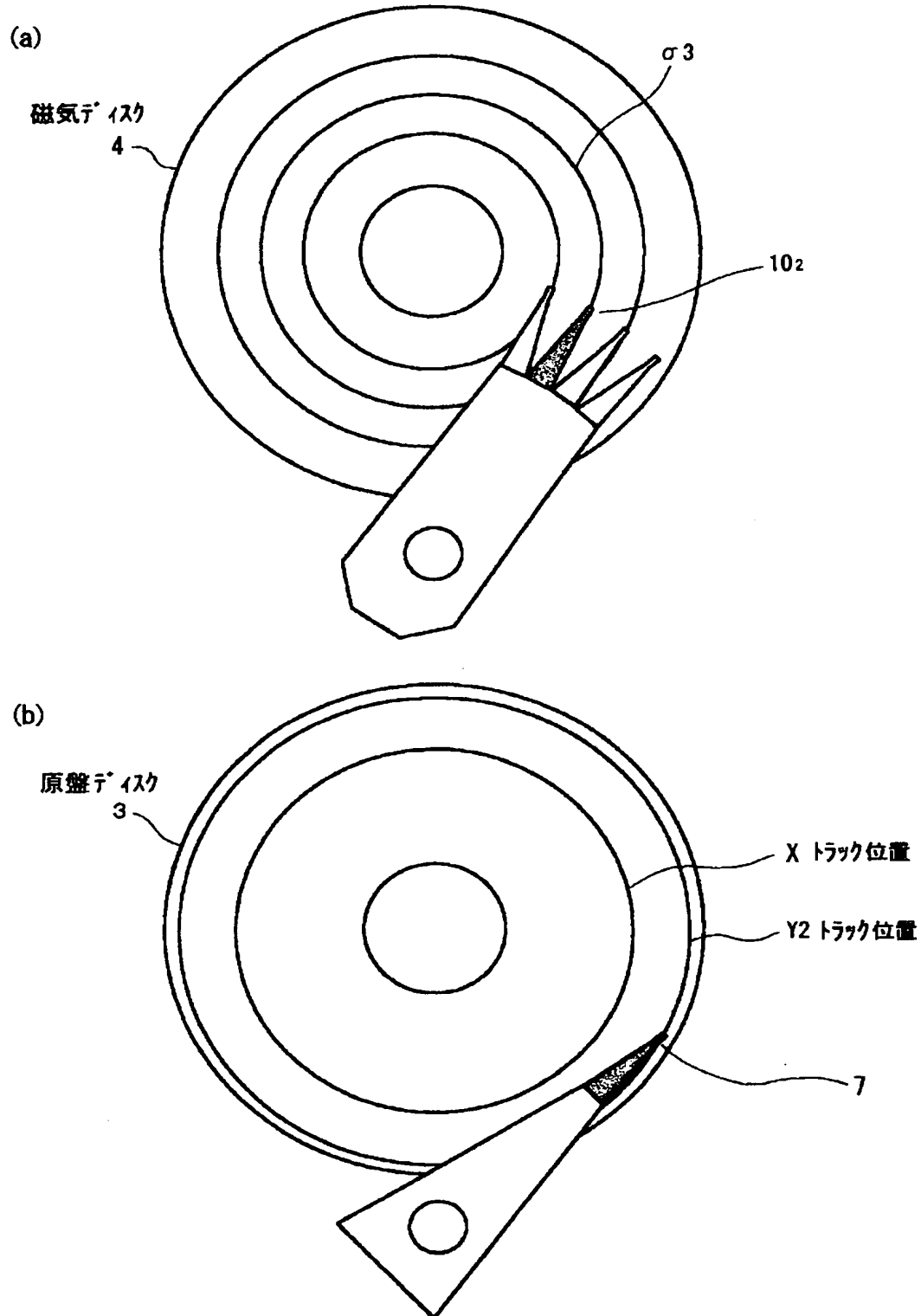
【図 16】



【図 17】

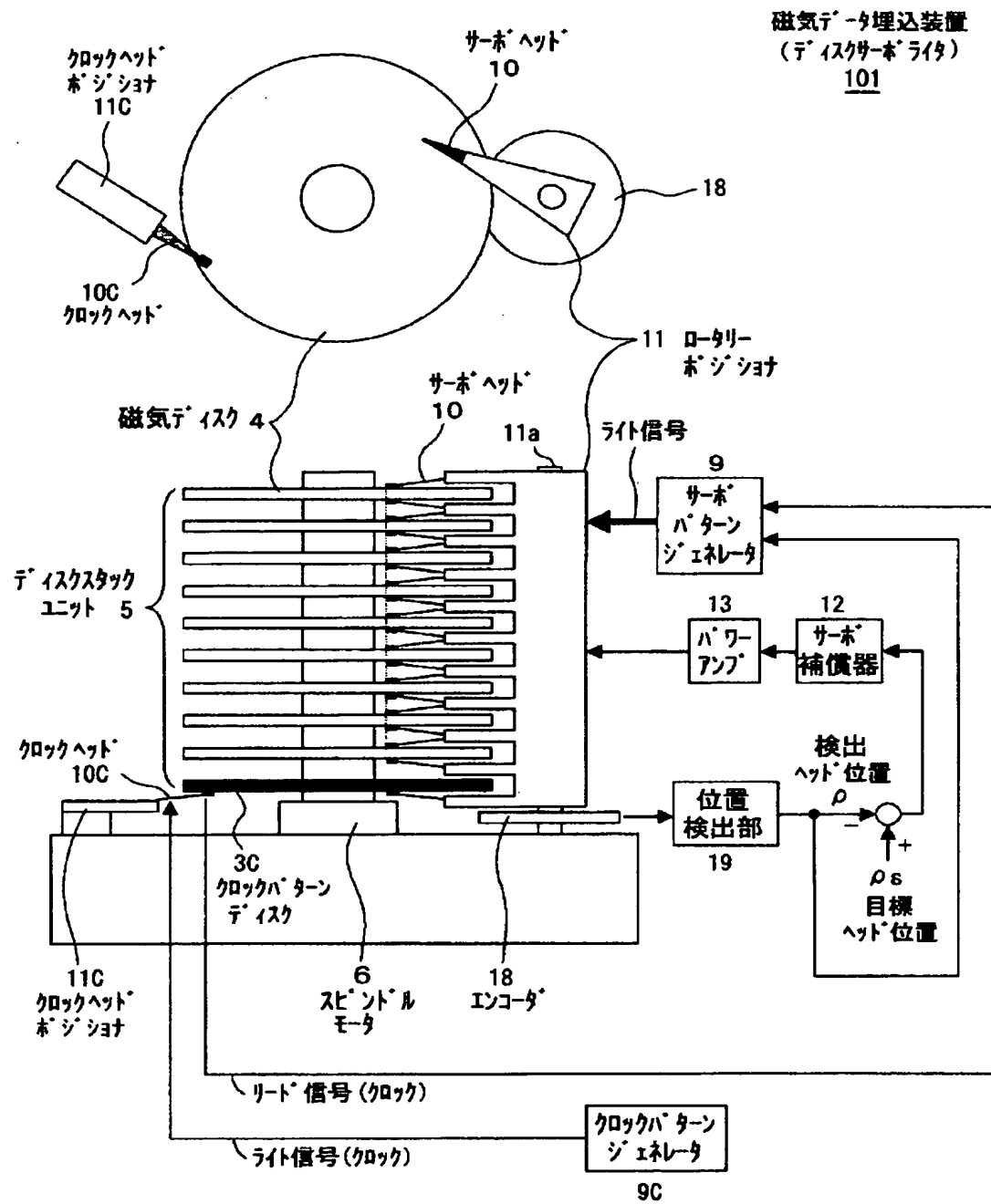


【図 18】

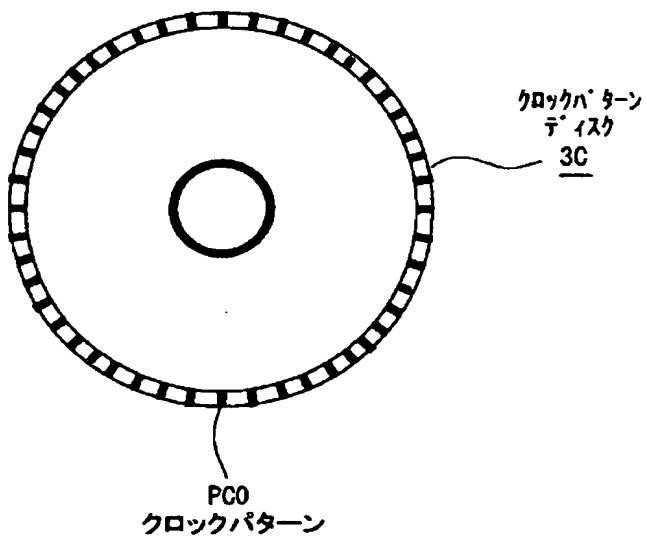




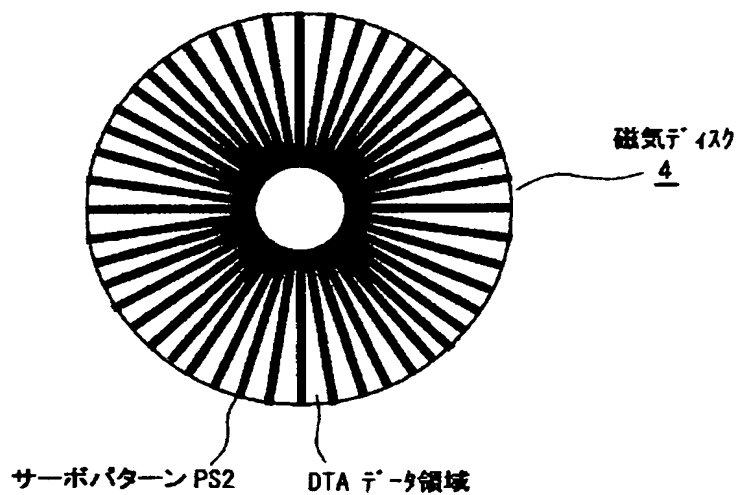
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気データ埋込装置（ディスクサーボライタ）にて高密度、高精度の磁気ディスクへのサーボパターンの書込み時間を短縮する。

【解決手段】 原盤 3 と複数枚の磁気ディスク 4 をスピンドルモータ 6 の軸上に積層し、原盤を読出す複数のリード専用ヘッド 7<sub>1</sub> ～ 7<sub>4</sub> と磁気ディスクの各面毎の複数ずつのサーボヘッド 10<sub>1</sub> ～ 10<sub>4</sub> とを一体にして積層し回転するロータリポジショナを 11 を設け、各同一磁気ディスク面を複数サーボヘッドにトラック範囲を分担させ並行して書込ませる。同一ディスク面上の複数サーボヘッド同士が分担トラック範囲に正しく書き込むように、サーボヘッドアドレス導出部 24 はリード専用ヘッドとサーボヘッド間のトラック誤差を記憶するアドレス補正データメモリ 23 を参照し、リード専用ヘッドが原盤から読み出したサーボ情報のトラックアドレスを補正してサーボパターンジェネレータ 9 に送りサーボヘッドに書込ませる。

【選択図】 図 10

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 5 5 2 6 4
受付番号	5 0 3 0 0 3 3 9 0 6 2
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 3 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000005234
【住所又は居所】	神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号
【氏名又は名称】	富士電機株式会社

【代理人】

【識別番号】	100088339
【住所又は居所】	東京都品川区大崎一丁目 1 1 番 2 号 富士テクノ サーベイ株式会社内
【氏名又は名称】	篠部 正治

次頁無

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）  
【整理番号】 03P00208  
【提出日】 平成15年11月 7日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2003- 55264  
【承継人】  
    【識別番号】 503361248  
    【氏名又は名称】 富士電機デバイステクノロジー株式会社  
【承継人代理人】  
    【識別番号】 100088339  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 篠部 正治  
    【電話番号】 03-5435-7241  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 権利の承継を証明する書面 1  
    【援用の表示】 特願 2 0 0 3 - 3 2 5 9 4 9 の出願人名義変更届（一般承継）に  
                    添付した会社分割承継証明書  
    【物件名】 承継人であることを証明する書面 1  
    【援用の表示】 特願 2 0 0 2 - 2 9 8 0 6 8 の出願人名義変更届（一般承継）に  
                    添付した登記簿謄本  
    【包括委任状番号】 0315472

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 2 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 2 3 4 ]

- |          |                        |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 9 月 5 日      |
| [変更理由]   | 新規登録                   |
| 住 所      | 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 |
| 氏 名      | 富士電機株式会社               |
|          |                        |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 1 0 月 2 日    |
| [変更理由]   | 名称変更                   |
| 住 所      | 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 |
| 氏 名      | 富士電機ホールディングス株式会社       |

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 2 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 5 0 3 3 6 1 2 4 8 ]

1. 変更年月日	2 0 0 3 年 1 0 月 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎一丁目 1 1 番 2 号
氏 名	富士電機デバイステクノロジー株式会社